

MW9660
CONTRÔLEUR ELECTRIQUE MULTI-FONCTIONS

MANUEL D'UTILISATION

Table des matières

1. Préface

Nous vous remercions d'avoir acheté le contrôleur électrique multifonctions MW9660. Cet appareil a été conçu sur la base d'une riche expérience, acquise après des années de travail dans le domaine des installations électriques et de tests effectués sur ces installations.

L'appareil MW9660 est professionnel, multifonctions, portatif conçu pour réaliser toutes les mesures requises pour une vérification complète des installations électriques dans les bâtiments, selon les normes en vigueur et en particulier la NF C 15-100. Les mesures et tests suivants peuvent être réalisés :

- Mesure de tension et de fréquence
- Tests de continuité sous 200mA
- Tests de résistance d'isolement
- Tests des disjoncteurs différentiels (DDR)
- Boucle de défaut /mesures d'impédance de disjoncteurs différentiels
- Impédance de ligne/ Chute de tension
- Indication de l'ordre des phases
- Mesure de résistance de terre avec piquets

L'écran LCD rétro éclairé permet une lecture aisée des résultats, des indications, des paramètres de mesure et des messages. Une signalisation vert/rouge est présente sur les côtés de l'écran, permettant d'évaluer rapidement le résultat par rapport à des limites (définies par l'utilisateur)
L'utilisation de l'appareil a été pensée dans le but d'être la plus simple et claire possible et aucune formation spécifique n'est nécessaire pour commencer à utiliser cet appareil (après lecture de ce manuel d'utilisation).

Cet appareil est équipé de tous les accessoires indispensables pour effectuer les tests.
Vous disposez d'un outil de diagnostic complet et performant.

1 Sécurité et fonctionnement

1.1 Prescriptions de sécurité et remarques

Dans le but d’assurer une sécurité optimale de l’utilisateur au cours des différents tests et mesures, ainsi que de préserver l’appareil de tout dommage, il est important de respecter les consignes de sécurité suivantes :

- **Le symbole suivant ⚠ peut apparaître sur l’appareil. Il faut alors se reporter au manuel d’utilisation.**
- **L’utilisation du contrôleur dans un but non spécifié dans ce manuel peut affecter la protection fournie par l’équipement.**
  - **Lisez ce manuel d’utilisation attentivement. Dans le cas contraire, l’utilisation de l’appareil peut être dangereuse pour l’utilisateur, pour l’appareil ou pour l’installation sous test.**
  - **N’utilisez pas l’appareil ou les accessoires si le moindre défaut est constaté.**
  - **Si un fusible saute à l’intérieur de l’appareil, suivez les indications données dans ce manuel pour le remplacer !**
  - **Respectez les précautions d’usage pour éviter tout risque de choc électrique lors de mesures sur des installations électriques présentant des tensions dangereuses.**
  - **N’utilisez pas le contrôleur sur des installations avec une tension supérieure à 600 V.**
  - **Seul un personnel compétent et autorisé peut utiliser ce testeur.**
  - **Utilisez exclusivement les accessoires standards ou optionnels fournis par votre distributeur.**
  - **Tenez compte de la tension maximale admise par certains accessoires de test (CAT III/ 300 V signifie que la tension maximale autorisée entre les bornes de test et la terre est de 300 V.)**
  - **Cet appareil contient des batteries rechargeables Ni-MH ou Ni-Cd. Les batteries doivent uniquement être remplacées par des batteries du même type comme défini sur l’étiquette du compartiment batteries ou dans ce manuel. N’utilisez pas de piles alcalines tant que le chargeur est connecté, elles pourraient exploser.**
  - **Des tensions dangereuses sont présentes à l’intérieur de l’appareil. Déconnectez tous les cordons de test, retirez le câble du chargeur et éteignez le contrôleur avant d’enlever le couvercle du compartiment batterie.**

AVERTISSEMENTS CONCERNANT LES FONCTIONS DE MESURE

Résistance d'isolement

- La mesure de résistance d'isolement doit **impérativement** être réalisée hors tension. Si des tensions supérieures à 10V (courant alternatif ou courant continu) sont détectées entre les bornes test, la mesure de résistance d'isolement ne sera pas effectuée.
- L'appareil décharge automatiquement l'objet testé après la fin de la mesure.
- Appuyez deux fois sur la touche TEST pour effectuer une mesure continue.
- Ne pas toucher l'objet ou l'installation sous test durant la mesure ou avant la décharge complète : risque de choc électrique.

Fonctions de continuité

- Si des tensions supérieures à 10V (courant alternatif ou courant continu) sont détectées entre les bornes test, le test de résistance de continuité ne sera pas effectué.
- Avant de réaliser une mesure de continuité, compensez la résistance des cordons de test si nécessaire.
- La mesure de continuité doit **impérativement** être réalisée hors tension.

Fonctions DDR

- Les paramètres utilisés pour une fonction sont aussi utilisés pour les autres fonctions DDR.
- La mesure d'une tension de contact ne doit normalement pas faire déclencher un disjoncteur différentiel. Cependant, la limite de déclenchement du disjoncteur différentiel peut être dépassée à cause d'un courant de fuite existant vers le conducteur de protection PE ou d'une charge capacitive entre les conducteurs L et PE.
- La sous-fonction de disjonction DDR (sélecteur de fonction en position ZLOOP) est plus longue à réaliser mais permet une meilleure précision de la résistance ZLOOP (comparé au sous-résultat R_L sur la fonction tension).
- Les mesures du courant de déclenchement et du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels seront réalisées seulement si la tension de contact relative au courant différentiel nominal (mesurée en pré-test) est inférieure à la tension de contact limite fixée.
- La séquence de test AUTO s'arrête lorsque le temps de déclenchement est supérieur à la durée autorisée.

Impédance de boucle

- La limite basse du courant de court-circuit calculée dépend du type de fusible, de son calibre, de son temps de rupture et du facteur de niveau d'impédance.
- La précision spécifiée des paramètres testés est valide uniquement si la tension secteur est stable durant la mesure.
- Les mesures d'impédance de boucle peuvent faire disjoncter un DDR.

- La mesure d'impédance de la boucle à l'aide de la fonction Zrcd ne provoque normalement pas de disjonction DDR. Cependant, la limite de courant de déclenchement peut être dépassée à cause d'un courant de fuite vers le conducteur de protection PE ou d'une charge capacitive entre les conducteurs L et PE.

Z-LINE – IMPEDANCE DE LIGNE

- Dans le cas d'une mesure Zline (impédance de ligne) pour le test d'un appareil avec PE et N connectés ensemble, l'appareil affichera un avertissement : risque de tension PE dangereuse. La mesure sera effectuée dans tous les cas.
- La précision spécifiée des paramètres testés est valide uniquement si la tension secteur est stable durant la mesure.
- Les bornes de test L et N sont automatiquement inversées en fonction de la tension du terminal détecté.

1.2 Charge des batteries

Cet appareil nécessite l'utilisation de piles alcalines ou de batteries rechargeables Ni-Cd ou Ni-MH. Il est livré avec des batteries Ni-MH.
L'autonomie typique est indiquée pour des batteries rechargeables d'une capacité nominale de 2100mAh.
L'état des batteries est toujours indiqué sur l'afficheur en bas, à droite.
Si le niveau de la batterie est trop faible, l'appareil l'indique comme sur le schéma 2.1.
Cette indication apparaît seulement durant quelques secondes et l'appareil s'éteint automatiquement ensuite.

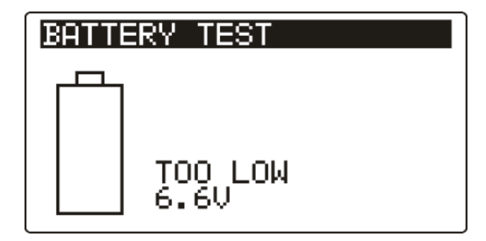


Figure 1.1: Batterie déchargée

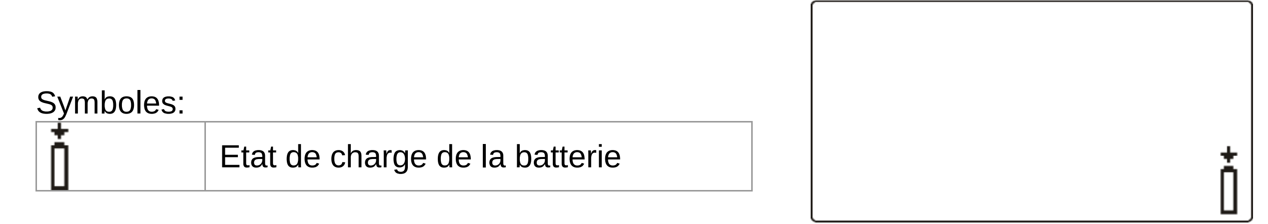
La charge des batteries débute dès que le chargeur est connecté à l'appareil.
La polarité du connecteur d'alimentation est indiquée sur le schéma 2.2.
Les contrôles internes de circuit gèrent la charge et garantissent une durée de vie maximale pour les batteries.



Figure 1.2: Polarité du connecteur d'alimentation

L'appareil reconnaît automatiquement la polarité du connecteur d'alimentation et commence la charge.
.

Symboles:



	Etat de charge de la batterie

Figure 1.3: Etat de charge

- ⚠ Dès qu'il est branché à une installation, le compartiment de batteries de l'appareil peut présenter des tensions dangereuses à l'intérieur de l'appareil.
- Lorsque vous remplacez les batteries, ou avant d'ouvrir le compartiment batteries, déconnectez tous les accessoires de mesure du contrôleur et éteignez l'appareil.
- Insérez les batteries en respectant les polarités, ou l'appareil ne fonctionnera pas, et les batteries pourraient être endommagées.
- Si vous n'utilisez pas l'appareil durant une longue période, enlevez les batteries de leur compartiment.

- Vous pouvez utiliser des piles alcalines ou des batteries rechargeables Ni-Cd ou Ni-Mh. Nous vous recommandons d'utiliser exclusivement des batteries rechargeables d'une capacité égale ou supérieure à 2100 mAh.
- Ne jamais tenter de recharger des piles alcalines.
- Utilisez uniquement l'adaptateur secteur fourni par votre distributeur pour éviter tout risque de chocs électriques.
- Toutes les batteries doivent donc être identiques (même âge, même type, même charge).
- Une batterie détériorée (ou différente des autres) peut causer un chargement incorrect (élévation de la température du bloc batteries, diminution significative de la durée de fonctionnement).

1.1.1 Charge de batteries neuves ou de batteries non-utilisées pendant une longue période.

Des processus chimiques complexes peuvent intervenir durant le chargement de batteries neuves ou inutilisées depuis plusieurs mois. Les batteries Ni-MH et Ni-Cd peuvent être affectées différemment par « l'effet mémoire ». L'autonomie de l'appareil peut être considérablement réduite durant la charge initiale/ ou le nombre de cycles de décharge des batteries.

Dans ce cas précis, nous vous recommandons la procédure suivante dans le but d'améliorer la durée de vie de votre batterie :

Procédure	Remarques
➢ Chargez complètement la batterie	Au moins 14 heures
➢ Déchargez complètement la batterie	Peut être réalisé en fonctionnement normal de l'appareil jusqu'à ce qu'il soit complètement déchargé.
➢ Répétez le cycle de charge/ décharge au minimum 2 fois	4 cycles sont recommandés pour redonner à la batterie sa capacité normale.

Notes:

- Le chargeur de l'appareil est un chargeur de batteries. Durant la charge, les batteries sont connectées en série. Toutes les batteries doivent donc être identiques (même âge, même type, même charge).
- Une batterie différente des autres peut causer une charge incorrecte (élévation de la température du bloc batteries, diminution significative de la durée de fonctionnement) ou une décharge incorrecte de tout le pack batteries.
- Si après plusieurs cycles de charge/décharge, aucune amélioration n'est constatée, vérifiez chaque batterie individuellement en comparant leurs tensions. Il est possible que seules quelques batteries soient détériorées
- Les effets décrits ci-dessus ne doivent pas être confondus avec l'usure normale des batteries. La capacité des batteries rechargeables décroît au fil des cycles de charge/décharge. Une réelle diminution de la capacité, contrairement au nombre de cycles de charge, dépend du type de batterie. Ces informations sont fournies dans les spécifications techniques provenant du fabricant des batteries.

1.3 Références normatives

Le MW9660 est fabriqué et testé en conformité avec les normes suivantes :

Compatibilité électromagnétique	
EN 61326	Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire- exigences relatives à la CEM. Classe B (équipements portables utilisés dans des environnements EM contrôlés).
Sécurité	
EN 61010-1	Règles de sécurité pour les appareils électriques de mesurage, de régulation ou de laboratoire. Partie 1: Prescriptions générales.
EN 61010-031	Prescriptions de sécurité pour sondes équipées tenues à la main pour mesurage et essais électriques.
EN 61010-2-032	Règles de sécurité pour les appareils électriques de mesurage, de régulation ou de laboratoire - Partie 2-032: Prescriptions particulières pour capteurs de courant tenus à la main pour mesurage et essais électriques.
Fonctionnalité	
EN 61557	Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension jusqu'à 1000VA.C et 1500 VD.C- dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance des mesures de protection. Partie 1: Exigences générales Partie 2 : Résistance d'isolement Partie 3 : Impédance de boucle Partie 4: Resistance de conducteurs de terre et equipotentialité Partie 5: Résistance à la terre Partie 6: Efficacité des dispositifs à courant résiduel (DCR) dans les réseaux TT et TN et IT. Partie 7: Ordre de phases Partie 10: Appareils combinés de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection.
Autres références concernant le contrôle des disjoncteurs différentiels	
EN 61008	Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel pour usages domestiques et similaires sans dispositif de protection contre les surintensités incorporées.
EN 61009	Interrupteurs automatiques à courant différentiel résiduel avec protection contre les surintensités incorporées pour installations domestiques et similaires.
EN 60364-4-41	Installation électrique des bâtiments. Partie 4-41 Protection pour la sécurité – protection contre les chocs électriques.
EN 60364-5-52	Installations électrique à basse tension – Partie 5-52: Sélection et élévation des équipements électriques– Systèmes de câblage.
BS 7671	IEE Wiring Regulations (17eme edition, norme anglaise)

AS / NZ 3760	Contrôle de sécurité en service et test des installations électriques.

Remarques au sujet des normes EN et IEC:

- Ce manuel fait référence à des normes européennes. Toutes les normes de type EN 6XXXX sont équivalentes aux normes ***IEC*** portant le même numéro (par exemple, *EN 61010* et ***IEC*** *61010*), elles diffèrent seulement dans les parties amendées, comme exigé par la procédure d’harmonisation européenne.

2. Description de l’appareil

2.1 Face avant

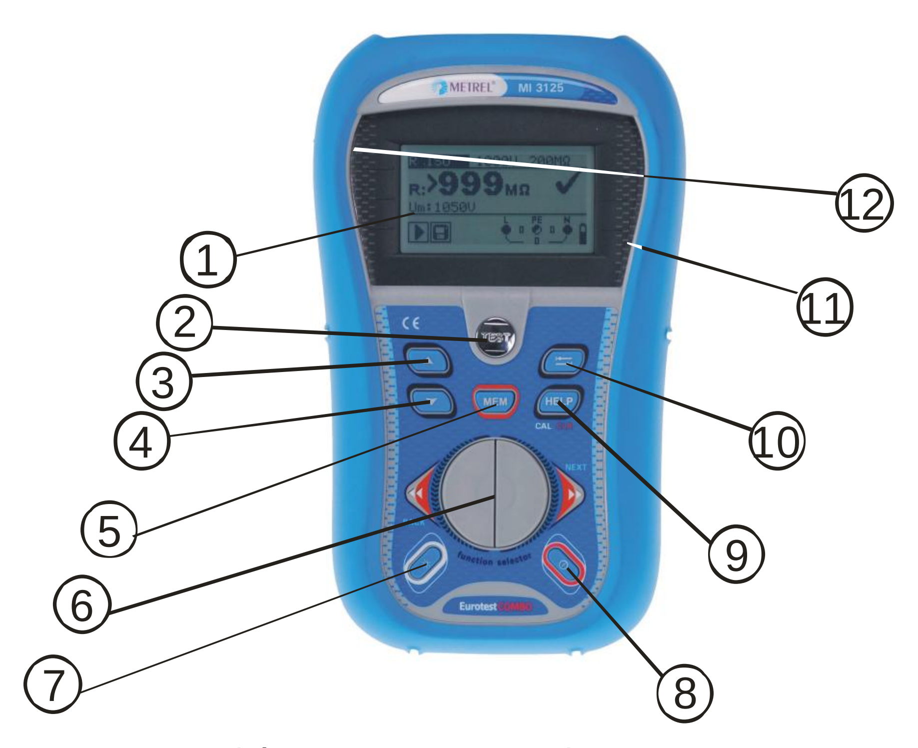


Schéma 2.1: Face avant du MW9660

Légende:

1	Ecran matriciel	128 x 64 pixels, retro-éclairé.	
2	Touche “TEST”	TEST	Lance la mesure Egalement utilisée pour être en contact avec l’électrode PE
3	HAUT	Modification du paramètre sélectionné	
4	BAS	Modification du paramètre sélectionné	
5	Touche “CAL”	Prend en compte la résistance des cordons dans les fonctions de continuité. Démarre la mesure Z_{REF} de la sous-fonction du menu chute de tension.	
6	Sélecteurs de fonction	Choix de la fonction de test.	
7	Touche retro-éclairage/Contraste	Modification de l’intensité du retro-éclairage et du contraste.	
8	Touche ON / OFF	Mise sous tension/ Hors tension de l’appareil. *L’appareil s’éteint automatiquement 15 minutes après le dernier appui sur une touche.*	

9	Touche “HELP”	Accès aux menus d’aide.	
		En fonction test des DDR, basculage automatique des DDR entres les parties supérieures et inférieures du champ de résultats.	
10	Touche “TAB”	Sélectionne les paramètres d’une fonction choisie.	
11	Touche “PASS”	Indicateur vert	Indique un résultat bon ou mauvais.
12	Touche “FAIL”	Indicateur rouge	

2.2 Connecteurs

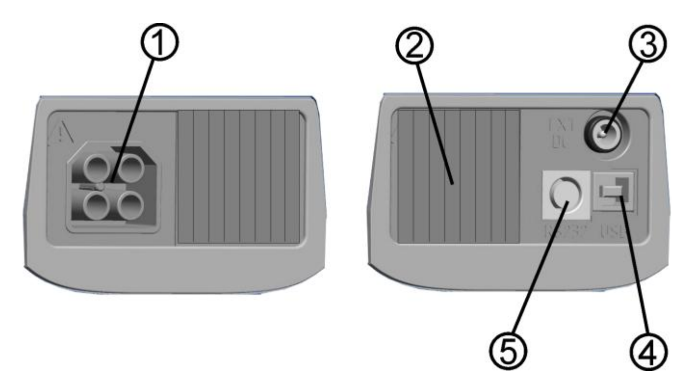


Schéma 2.2: Connecteurs

Légende :

1	Connecteur de test	Entrées/Sorties de mesure
2	Couvercle de protection	
3	Connecteur pour l'adaptateur secteur	
4	Connecteur USB	Non présent sur MW9660
5	Connecteur PS/2	Port série pour une mise à jour de l'appareil. Doit être effectué en usine

Attention !

- **La tension maximale autorisée entre les bornes de test et la terre est de 600VAC.**
- **La tension maximale autorisée entre les bornes de test est 600 VAC.**
- **La tension maximale (pendant un temps court) sur l'entrée adaptateur secteur est 14V.**

2.3 Face arrière

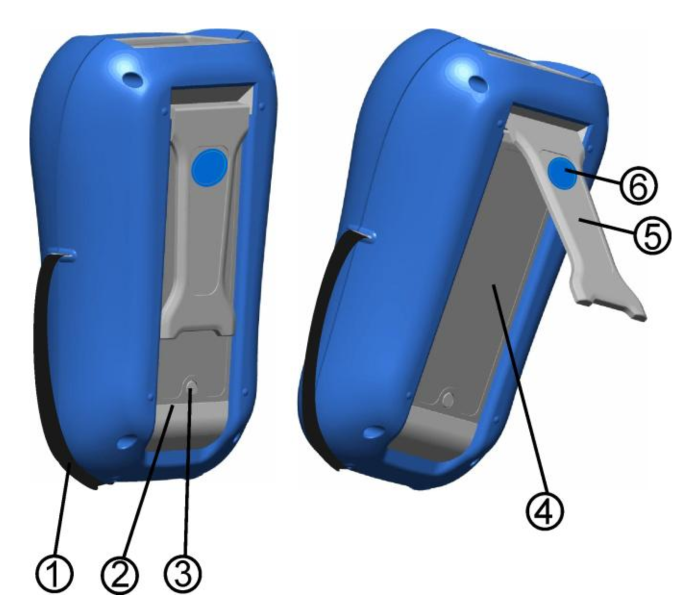


Schéma 2.3: Face arrière

Légende:

1	Sangle
2	Couvercle du compartiment batteries
3	Vis de fixation du couvercle du compartiment batteries.
4	Etiquette d'informations
5	Béquille (contrôleur en position inclinée)
6	Aimant : Possibilité de fixer l'appareil pour travailler mains libres

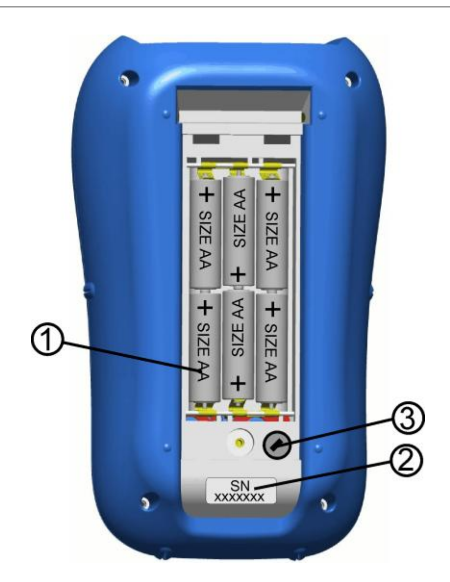


Schéma 2.4: Compartiment des batteries

Légende:

1	Batteries rechargeables	Ni-Cd/Ni-MH.

2	Etiquette avec numéro de série	
3	Fusible	M 0.315 A, 250 V (protection de la mesure de continuité RLOW)

2.4 Organisation de l’écran

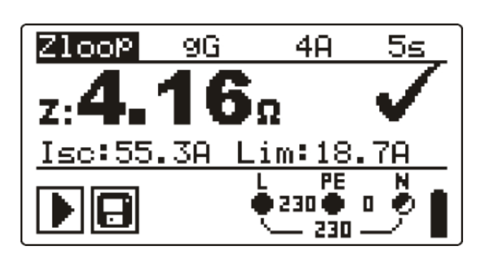
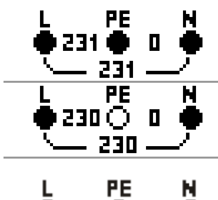


Schéma 2.5: Ecran typique de fonction

Zloop	Nom de la fonction de mesure sélectionnée.
Z:4.16Ω Isc:55.3A Lim:18.7A	Champ d’affichage du résultat
9G 4A 5s	Champ de paramètres de test
	Champ des messages
L PE N 230 0 230	Contrôle de la tension de l’installation
	Etat de la batterie.

1.1.2 Contrôle de la tension présente sur l’installation.

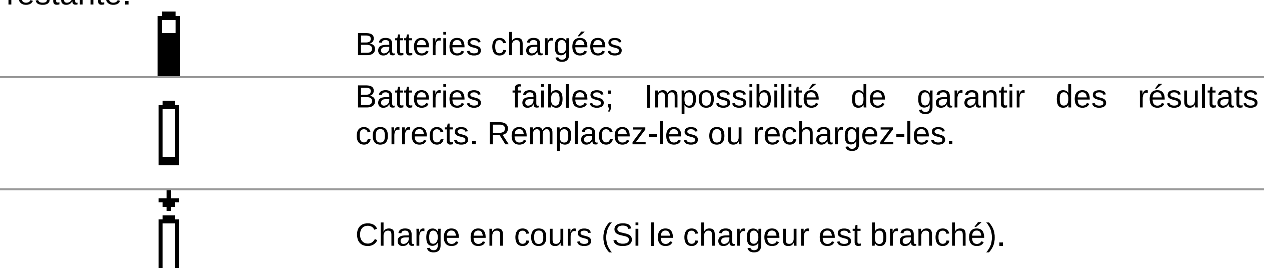
Cet indicateur affiche en temps réel la tension présente entre les bornes de test ainsi que des informations relatives aux bornes de test actives.



L PE N 231 0 231	Les tensions sont affichées ensemble : toutes les bornes de test sont utilisées pour la mesure sélectionnée. L = phase, N = neutre, PE = terre
L PE N 230 0 230	Les tensions sont affichées ensemble : Les bornes L et N sont utilisées pour la mesure sélectionnée. L = phase, N = neutre, PE = terre
L PE N 230 0 230	Les bornes L et PE sont les bornes de test actives : La borne N peut également être connectée.

1.1.3 Etat des batteries

Plusieurs indications permettent de connaître l’état des batteries et l’autonomie restante.

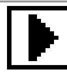
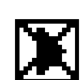
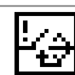
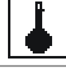
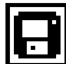
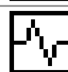
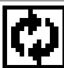
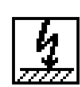
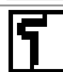


	Batteries chargées
	Batteries faibles; Impossibilité de garantir des résultats corrects. Remplacez-les ou rechargez-les.
	Charge en cours (Si le chargeur est branché).

1.1.4

1.1.5 Messages

Différents messages et avertissements peuvent apparaître sur l’écran.

	Mesure en cours : prenez en compte les avertissements affichés.
	Les conditions sur les bornes d’entrées permettent de démarrer la mesure. Prenez en compte tout avertissement ou message affiché sur l’écran.
	Les conditions sur les bornes d’entrées ne permettent pas de démarrer la mesure. Prenez en compte tout avertissement ou message affiché sur l’écran.
	Le disjoncteur différentiel s’est déclenché pendant la mesure (fonction DDR)
	Surchauffe de l’appareil. Les mesures sont interdites. Attendez que l’appareil atteigne la température minimale autorisée.
	Les résultats peuvent être mémorisés. (Modèle MI 3125B)
	Un important bruit d’origine électrique a été détecté pendant la mesure. Les résultats peuvent donc être affaiblis.
	Polarité L/N inversée.
	**Attention : haute tension appliquée aux bornes testées.**
	**Attention : tension dangereuse sur la borne PE** .Arrêtez immédiatement toutes les mesures et éliminez le défaut. / Problème de connexion avant de pouvoir procéder à d’autres manœuvres.
	La résistance des cordons de mesure ne peut être compensée (test de continuité).
	La résistance des cordons de mesure est compensée (test de continuité).
	Résistance de terre trop élevée (avec piquets) Les résultats peuvent être erronés.

1.1.6 Résultats

	Résultat de mesure conforme par rapport à la limite fixée.
	Résultat de mesure non-conforme par rapport à la limite fixée.
	La mesure est annulée. Prenez en compte les messages et avertissements affichés.

1.1.7 Avertissements sonores

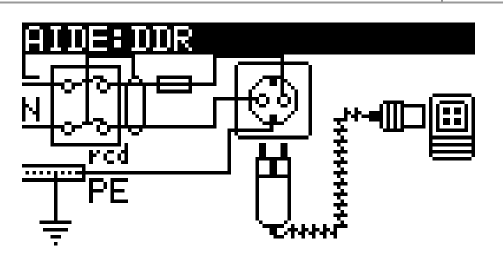
Bip continu :	**Attention :** Une tension dangereuse sur la borne PE est détectée.

1.1.8 Ecrans d'aide

L'indication AIDE s'affiche	L'écran d'aide s'ouvre.

Les menus d'aide sont disponibles pour toutes les fonctions. Ces menus d'aide contiennent des schémas simplifiés qui expliquent comment brancher correctement le contrôleur à une installation électrique. Après avoir sélectionné la mesure que vous souhaitez effectuer, appuyez sur la touche « HELP » pour visualiser le menu d'aide associé.
Fonctions sur le menu d'aide :

HAUT/BAS	Sélectionne l'écran d'aide suivant/précédent
AIDE	Permet de naviguer à travers les écrans d'aide
Sélecteur de fonction/TEST	Permet de sortir du menu d'aide



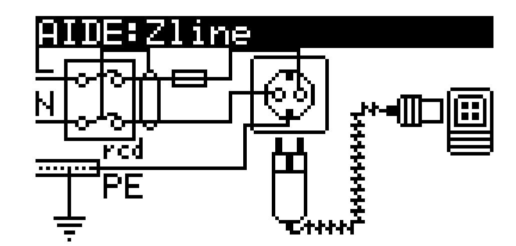


Schéma 2.6: Exemples d'écrans d'aide

1.1.9 Rétro-éclairage et contraste

La touche retro-éclairage et contraste permet de régler le retro-éclairage et le contraste.

Appui	Permet de modifier le niveau d'intensité du retro-éclairage.
Appui d'une seconde	Verrouille le niveau d'intensité du retro-éclairage jusqu'à ce que l'appareil soit en veille ou que l'on appuie de nouveau sur la touche.
Appui durant deux secondes	La barre d'ajustement du contraste de l'écran s'affiche.



Schéma 2.7: Menu de réglage du contraste

Touches utilisées pour l'ajustement du contraste

BAS	Réduit le contraste
HAUT	Augmente le contraste
TEST	Valide le nouveau contraste
Sélecteur de fonction	Les changements n'ont

	pas été pris en compte.

2.5 Appareil et accessoires

1.1.10 Votre pack standard MW9660

- MW9660
- Certificat d’ajustage avec relevé de mesure
- Câbles de mesure avec prise Europe mâle
- Câbles de mesure (avec connecteur spécifique) équipés de fiches bananes (1.5 m)
- Pointes de touche : 3
- Pinces crocodiles : 3
- Piquets de terre : 2
- Câbles pour mesure de terre : 2 de 20m et 1 de 4m
- Batteries Ni-MH : 6
- Adaptateur secteur (chargeur)
- Manuel sur CD-ROM
- Ensemble de sangles de transport (avec sangle latérale)
- Sacoche de transport

1.1.11 Accessoires optionnels

A1270 : sonde active déportée pour les appareils avec une **version logicielle 2.X.X**
A1401 : sonde active déportée pour les appareils avec une **version logicielle 3.X.X**
ENROLPVC50M : enrouleur 50m de câble PVC pour mesures de continuité
SE731 : adaptateur triphasé
PERCHTEL : perche télescopique 85cm pour mesures de continuité
PERCHTEL-GM : perche télescopique 180cm pour mesures de continuité

Merci de contacter votre distributeur pour commander ces accessoires optionnels.

3. Utilisation de l'appareil

3.1 Choix de la fonction

Pour sélectionner les fonctions de test, il faut utiliser le sélecteur de fonctions.
Touches :

FUNCTION SELECTOR	Test sélectionné / Fonction de mesure ❑ <**TENSION TRMS**> Tension et fréquence, rotation des phases. ❑ <**R ISO**> Résistance d'isolement ❑ <**R LOWΩ**> Branchements de résistance de terre et liaisons. ❑ <**Zline**> Impédance de ligne ❑ <**Zloop**> Impédance de boucle par défaut. ❑ <**RCD**> Tests DDR. ❑ <**EARTH RE**> Résistance de terre. ❑ <**SETTINGS**> Réglages généraux de l'appareil.
UP/DOWN	Sélectionne la sous-fonction dans la fonction de mesure sélectionnée
TAB	Sélectionne le paramètre de test à appliquer ou à modifier.
TEST	Effectue le test sélectionné- Fonction de mesure

Touches dans le champ des paramètres test:

UP/DOWN	Change le paramètre sélectionné
TAB	Sélectionne le paramètre de mesure suivant
FUNCTION SELECTOR	Bascule entre les fonctions principales

Règles générales concernant les paramètres qui permettent l'évaluation de la mesure/ le résultat du test:

Paramètre	**OFF**	Pas de valeurs limite, indication : _ _ _.
	ON	**Valeur(s)** – les résultats seront indiqués à l'aide de la mention PASS/FAIL (réussite/échec) en accord avec la limite sélectionnée.

Voir chapitre 5 pour plus d'informations concernant l'utilisation des fonctions de test de l'appareil .

3.2 Paramètres

Ce menu permet d'accéder à différents réglages :

Ces options sont présentes dans les deux modèles :

- Choix de la langue
- Réinitialisation de l'appareil (retour aux valeurs initiales)
- Sélection de la norme de référence pour le test DDR
- Réglage du facteur ISC
- Sonde de test déportée



Schéma 3.1: Options dans le menu paramètres

Touches:

UP / DOWN	Sélectionne l'option appropriée
TEST	Entre l'option sélectionnée
Function selectors	Retour au menu des fonctions principales

1.1.12 Choix de la langue

Il est possible de sélectionner la langue dans la liste proposée. Cette liste est amenée à évoluer régulièrement.



Schéma 3.2: Choix de la langue

Touches:

UP / DOWN	Sélectionne la langue
TEST	Entre dans la langue sélectionnée / Retour au menu paramètres
Function selectors	Retour au menu des fonctions principales

1.1.13 Paramètres usine

Dans ce menu, vous pouvez réinitialiser les réglages de l’appareil, les paramètres de mesure et les valeurs limite. Les valeurs par défaut (configuration usine) sont alors rappelées.

PARAMETRES USINE
Contraste, Langue, paramètres, Facteur Isc/Z , type de DDR vont être réinitialisés.
NON OUI

Schéma 3.3: Rappel de la configuration usine- menu

Touches:

TEST	Rétablit les paramètres par défaut
Function selector	Permet de sortir du menu sans rappeler la configuration usine

Attention:

- Les réglages spécifiques seront perdus si vous revenez aux paramètres usine
- Si les batteries sont enlevées pendant plus d’une minute, vos réglages spécifiques seront perdus.

Les paramètres par défaut sont :

Réglage de l’appareil	**Valeur par défaut en sortie d’usine**
Contraste	Défini par la procédure d’ajustage
Facteur ISC (facteur d’échelle)	1.00
Normes DDR	EN 61008 / EN 61009
Langue	Anglais
Sonde de test déportée	Activée

Fonction **Sous-fonction**	**Valeur du paramètre/de la limite**
EARTH RE	Pas de limite
R ISO	Pas de limite Utest = 500 V
Low Ohm Resistance R LOWΩ CONTINUITY	 Pas de limite Pas de limite
Z - LINE Chute de tension	Type de fusible: aucun ΔU: 4.0 % Z_{REF}: 0.00 Ω
Z - LOOP	Type de fusible: aucun
Zs rcd	Type de fusible : aucun
DDR	DDR t

	Courant différentiel nominal : $I_{\Delta N}$=30 mA Type de DDR: G Polarité initiale du courant de test: (0°) Tension de contact limite: 50 V Facteur multiplicatif: ×1

Remarque :

- Vous pouvez également réinitialiser l'appareil en maintenant la touche « TAB » enfoncée pendant le démarrage du contrôleur.

1.1.14 Norme pour le test des DDR

Dans ce menu, vous pouvez sélectionner une référence normative pour le contrôle des disjoncteurs différentiels.

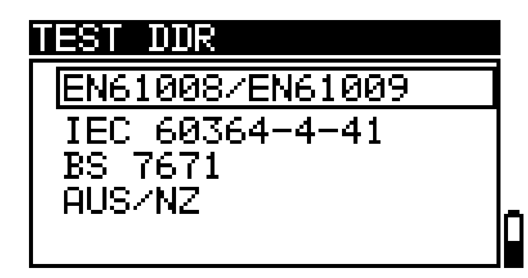


Figure 3.4: Sélection de norme pour test DDR

Touches:

UP / DOWN	Sélectionne une norme
TEST	Valide la norme sélectionnée
Function selectors	Retour au menu des fonctions principales

Les temps maximum de déclenchement des disjoncteurs différentiels sont différents selon les normes appliqués. Ils sont définis en fonction des normes dans les tableaux ci-dessous. **Pour la France, veuillez utiliser les normes EN61008 / EN 61009**

Temps de déclenchement selon les normes EN 61008 / EN 61009:

	½×$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
Général	t_Δ > 300 ms	t_Δ < 300 ms	t_Δ < 150 ms	t_Δ < 40 ms
Sélectif	t_Δ > 500 ms	130 ms < t_Δ < 500 ms	60 ms < t_Δ < 200 ms	50 ms < t_Δ < 150 ms

Temps de déclenchement selon la norme 60364-4-41:

	½×$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
Général	t_Δ > 999 ms	t_Δ < 999 ms	t_Δ < 150 ms	t_Δ < 40 ms
Sélectif	t_Δ > 999 ms	130 ms < t_Δ < 999 ms	60 ms < t_Δ < 200 ms	50 ms < t_Δ < 150 ms

Temps de déclenchement selon la norme BS 7671:

	½×$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
Général	t_Δ > 1999 ms	t_Δ < 300 ms	t_Δ < 150 ms	t_Δ < 40 ms
Sélectif	t_Δ > 1999 ms	130 ms < t_Δ < 500 ms	60 ms < t_Δ < 200 ms	50 ms < t_Δ < 150 ms

Temps de déclenchement selon la norme AS/NZ**):

	½×$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$

Type de DDR	$I_{\Delta N}$ [mA]	t_Δ	t_Δ	t_Δ	t_Δ	Remarques
I	≤ 10	> 999 ms	40 ms	40 ms	40 ms	Temps de déconnexion maximal
II	> 10 ≤ 30		300 ms	150 ms	40 ms	
III	> 30		300 ms	150 ms	40 ms	
IV S	> 30	> 999 ms	500 ms	200 ms	150 ms	
			130 ms	60 ms	50 ms	Temps minimal de non-action

*) Le disjoncteur différentiel ne doit pas se déclencher.
**) Le courant de test et la précision de la mesure correspondent aux prescriptions de la norme AS/NZ

Durée de test maximale relative au courant de test sélectionné pour les disjoncteurs différentiels de type général :

Normes	½×$I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
AS/NZ (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Durée de test maximale relative au courant de test sélectionné pour les disjoncteurs différentiels de type sélectif :

Normes	½×$I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	2×$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
AS/NZ (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

1.1.15 Facteur ISC

Le facteur ISC permet de calculer le courant de court-circuit présumé dans les fonctions *Zloop* et *Zline*



Coeff. Isc: 1.00



Schéma 3.5: Sélection du facteur ISC

Touches :

UP / DOWN	Modifie la valeur du facteur ISC
M	Confirme la valeur ISC
Function selectors	Retour au menu des fonctions principales

Le courant de court-circuit présumé est un paramètre important pour la sélection ou la vérification des dispositifs de protection (fusibles, disjoncteurs différentiels, etc.) La valeur par défaut du facteur ISC est 1,00. Ce facteur peut être modifié en fonction des prescriptions locales [de 0,20 à 3,00]

1.1.16 Sonde de test déportée (optionnelle)

Ce menu vous permet d'utiliser ou non la sonde de test déportée.
Cette sonde est optionnelle et peut être commandée sous la référence **A1270**.

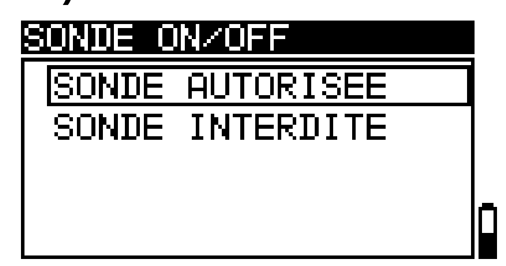


Schéma 3.6: Sélection de la sonde de test déportée

Touches :

UP / DOWN	Sélectionne l'option sonde autorisée ou sonde interdite
TEST	Valide l'option sélectionnée
Function selectors	Retour au menu des fonctions principales

Remarque:

- Ce menu permet de désactiver les touches présentes sur la sonde de test déportée. En effet, en cas d'interférences électromagnétiques importantes, le fonctionnement de la sonde de test déportée peut être perturbé

4. Mesures

4.1 Tension, fréquence et rotation de phases

La mesure de fréquence et de tension est toujours active en bas de l'écran. Dans le menu TENSION TRMS, la tension mesurée, la fréquence et les informations concernant l'ordre des phases en système triphasé est affiché. La mesure d'ordre des phases est conforme à la norme EN61557-7.

Voir chapitre 4.1 intitulé « Sélection de fonction » pour plus d'instructions concernant la fonctionnalité des touches.

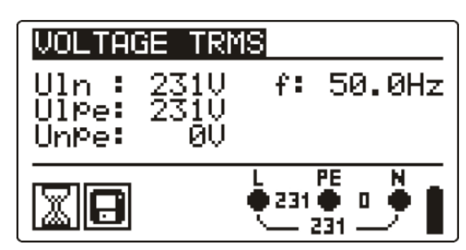


Schéma 4.1: Tension sur un système monophasé.

Paramètres de test pour la mesure de tension

Il n'y a pas de paramètres complémentaire à définir

Branchements pour la mesure de tension

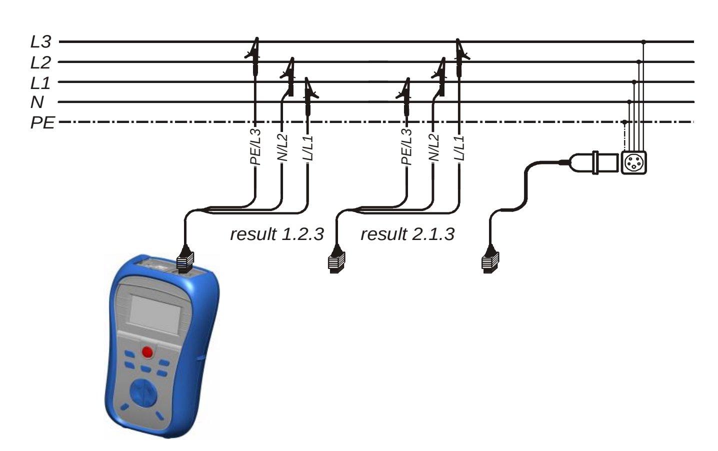


Schéma 4.2: Branchement des trois cordons et des adaptateurs optionnels dans un système triphasé.

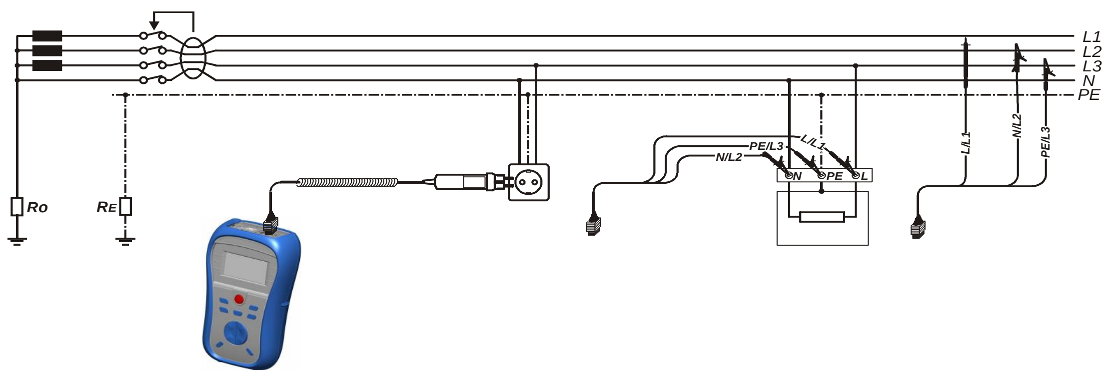
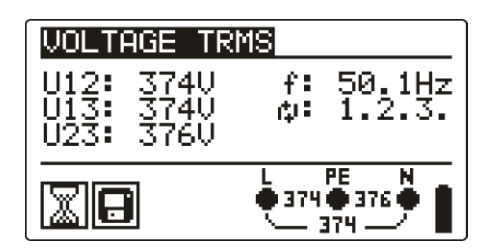


Figure 4.3: Branchement de la sonde déportée (optionnelle) et des trois cordons de test dans un système monophasé.

Procédure pour la mesure de tension

- Sélectionnez la fonction TENSION TRMS en utilisant le sélecteur de fonction.
- **Branchez le câble test à l'appareil**
- **Branchez les cordons au périphérique qui va être testé** (voir *schéma 5.2 et 5.3*).

La mesure s'effectue immédiatement après avoir sélectionné la fonction TENSION TRMS.



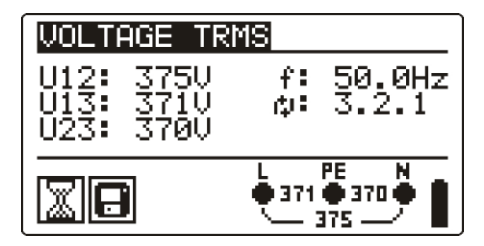


Schéma 4.4: Exemples de mesure de tension dans un système de rotation triphasé

Résultats affichés pour un système de rotation monophasé :
Uln...........Tension entre phase et neutre
Ulpe.........Tension entre phase et terre
Unpe........Tension entre neutre et terre
f ....fréquence

Résultats affichés pour un système de rotation triphasé :
U12..........Tension entre la phase 1 et la phase 2,
U13..........Tension entre la phase 1 et la phase 3
U23..........Tension entre la phase 2 et la phase 3
1.2.3 ....Ordre de phase-branchement correct
3.2.1 ....Ordre de phase-branchement incorrect
f ....Fréquence

4.2 Résistance d'isolement

La mesure de la résistance d'isolement permet de contrôler l'isolement entre deux éléments conducteurs tout en apportant une indication sur les risques de circulation d'un courant de fuite. En effet, lorsque la qualité de l'isolement se dégrade, des courants de fuite peuvent circuler entre les parties conductrices d'une installation et causer des dégâts plus ou moins importants, comme, par exemple, le déclenchement des dispositifs de protection.
La mesure d'isolement est effectuée selon la norme EN 61557-2.
Les applications typiques sont :

- La résistance d'isolement entre les conducteurs de l'installation.
- La résistance d'isolement d'éléments non conducteurs (parois et sols).
- La résistance d'isolement de câbles de liaison à la terre.
- La résistance de sols semi-conducteurs (antistatiques).

La mesure d'isolement doit impérativement être réalisée hors tension. Ceci est un impératif de la norme NF C 15-100

Voir *chapitre 4.1 Sélection de fonction* pour plus d'instructions concernant la fonctionnalité des touches.

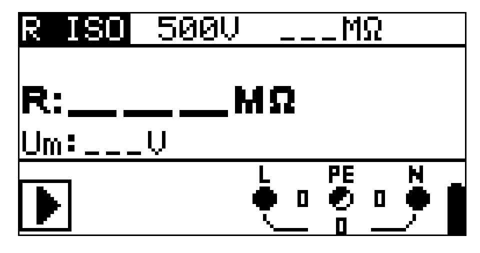


Schéma 4.5: Résistance d'isolement

Paramètres de test pour la mesure de la résistance d'isolement.

Uiso	**Tension de test** [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Limit	**Résistance d'isolement minimum** [OFF, 0.01 MΩ ÷ 200 MΩ]

Branchement pour la résistance d'isolement.

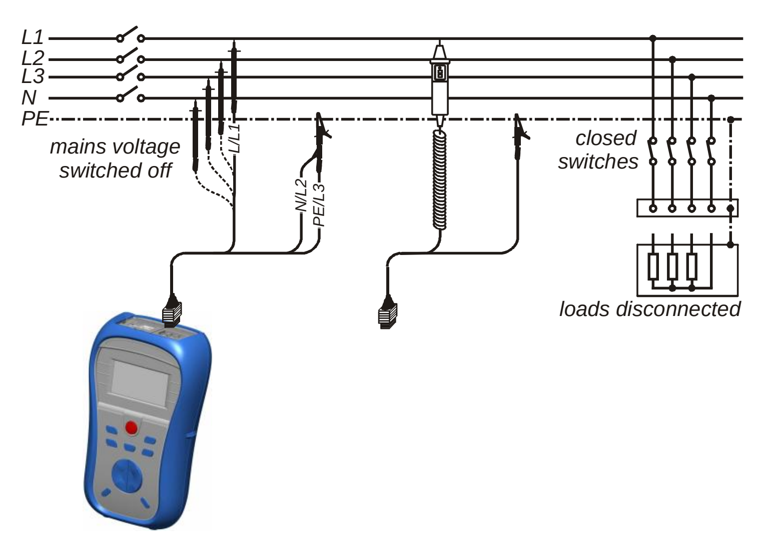


Schéma 4.6: Branchements pour la mesure d'isolement.

Procédure pour la mesure de la résistance d'isolement.

- Sélectionnez la fonction INS en utilisant le sélecteur de fonction
- Etablissez la tension de test demandée.
- Autorisez et définissez la valeur de la limite (optionnel)
- Vérifiez que l'installation est hors-tension (et déchargez éventuellement les capacités de l'installation).
- Branchez le câble de test à l'installation et à l'élément qui doit être testé **(*voir schéma 5.6)***
- *Appuyez sur la touche test pour effectuer la mesure* (cliquez deux fois pour réaliser une mesure en continu et appuyez une dernière fois pour arrêter la mesure).
- Une fois la mesure terminée, attendez que l'installation sous test soit complètement déchargée.

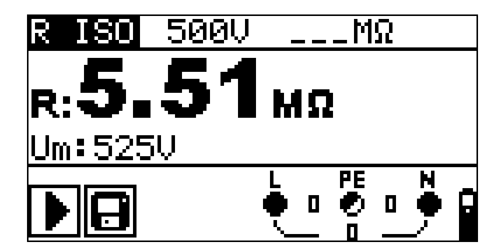


Schéma 4.7: Exemple de résultat de mesure de résistance d'isolement

Résultats affichés :

R.........................Résistance d'isolement
Um......................Tension testée – Valeur actuelle.

Remarque : la norme NF C 15-100 demande une résistance d'isolement > 0,5MΩ pour une tension de test de 500V. Il est donc intéressant de fixer une limite à 0,5MΩ lors de vérification de conformité.

4.3 CONTINUITE

Le test sert à garantir la sécurité électrique et à rectifier la connexion de tous les conducteurs de protection, des conducteurs de terre ou des conducteurs de liaison. La mesure de résistance faible est effectuée avec une inversion automatique de la polarité de la tension de test et un courant de test supérieur à 200mA.

- **R LOWΩ** - Mesure de résistance des conducteurs de terre selon la norme EN 61557-4 (200 mA).
- **CONTINUITE** – Mesure de résistance effectuée avec un courant de 7 mA.

Voir chapitre 4.1 intitulé “ choix de fonction” pour plus d’informations concernant la fonctionnalité des touches.

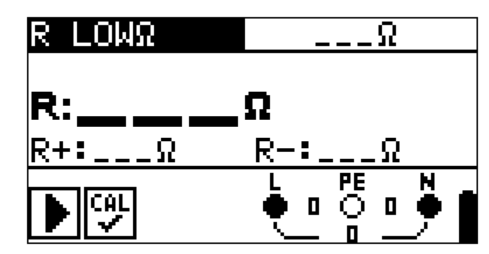


Schéma 4.8: 200 mA RLOW Ω

Paramètres de test pour la mesure de résistance

TEST	Sous-fonction de la mesure de résistance [R LOWΩ, CONTINUITE]
Limite	**Résistance maximum** [OFF, 0.1 Ω ÷ 20.0 Ω]

1.1.17 Mesure de résistance R LOWΩ, 200 mA

La mesure de résistance est effectuée avec une **inversion automatique des polarités** de la tension de test et donc du courant de test.

Exemple de mesure des conducteurs de protection en R LOWΩ

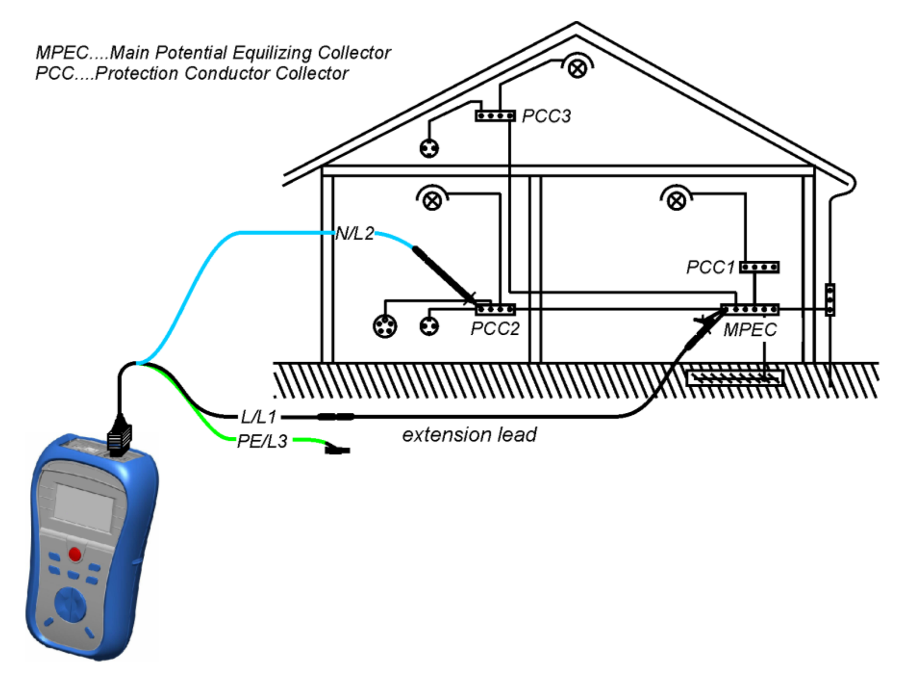


Schéma 4.9: Branchement à réaliser

Branchement de résistance à la terre et procédure pour la mesure d'équipotentialité

- Sélectionnez la fonction de continuité en utilisant le sélecteur de fonction.
- Définissez la sous-fonction **R LOWΩ**.
- Autorisez et définissez la valeur limite (optionnel)
- **Branchez** le câble test à l'appareil
- **Compensez** la résistance des cordons (si nécessaire, voir section 5.3.3)
- **Vérifiez** que l'installation est hors-tension (et déchargez éventuellement les capacités de l'installation.)
- Branchez le câble de test à l'installation PE qui doit être testée (*voir figure 5.9*).
- Appuyez sur la touché TEST pour lancer la mesure

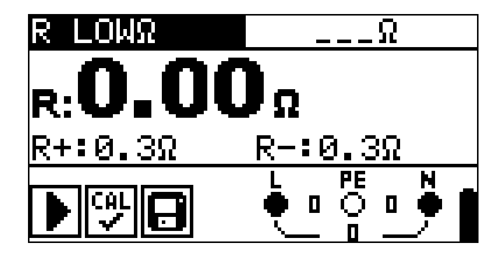


Schéma 4.10: Exemple de résultat RLOW

Résultat affiché :

R................Résistance R LOWΩ (moyenne des résultat de chaque polarité)
R+..............Résultat avec polarité de mesure positive
R-...............Résultat avec polarité de mesure négative

1.1.18 Mesure de résistance avec courant faible.

En général, cette fonction sert d'ohmmètre avec un courant faible. La mesure est effectuée en continu sans inversion de polarité. Cette mesure peut aussi s'appliquer pour tester la continuité des composants inductifs.

Circuit typique pour la mesure de résistance à faible courant

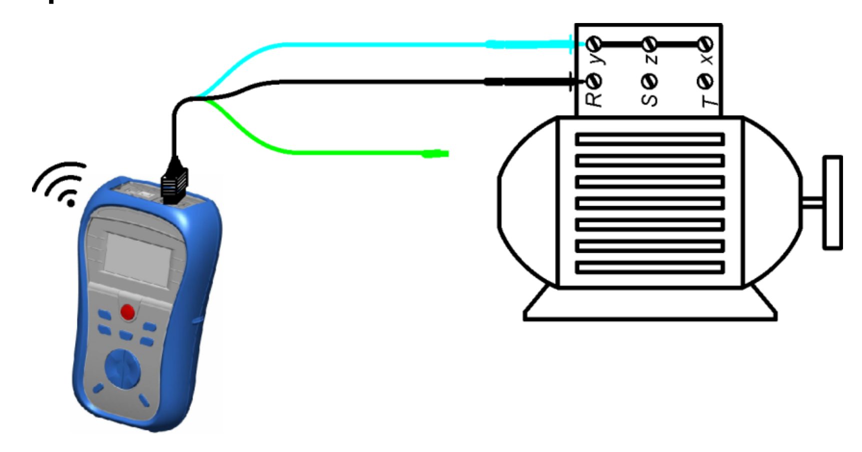


Schéma 4.11: Application typique

Procédure de mesure de résistance continue

- Choisissez la fonction de continuité en utilisant le sélecteur de fonction
- Définissez la sous-fonction **CONTINUITE**
- Autorisez et définissez la valeur limite (optionnel)
- Autorisez le son (optionnel)
- **Branchez** le câble test à l'appareil
- **Compensez** la résistance des cordons (si nécessaire, voir section 5.3.3).
- **Vérifiez** que l'installation est hors-tension et déchargez l'installation qui doit être testée.
- **Branchez** les cordons à l'objet qui doit être testé (*voir* schéma *5.11*).
- **Appuyez** sur la touché TEST pour lancer la mesure continue.
- **Appuyez** sur la touché TEST pour arrêter la mesure.

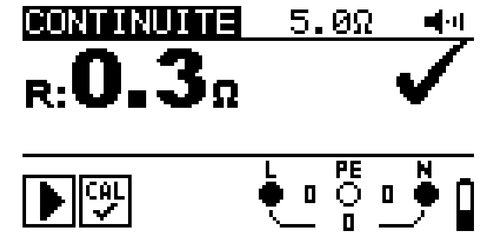


Schéma 4.12: Exemple de mesure de résistance

Résultat affiché :

R............Résistance

Notes:

- Une alarme continue indique que la résistance mesurée a <u>dépassé</u> la limite.
- Il n’y a aucune alarme si la limite n’est pas dépassée. (---Ω).

1.1.19 Compensation de la résistance des cordons.

Ce chapitre décrit comment compenser la résistance des cordons avec les deux fonctions de continuité : R LOWΩ et CONTINUITE. La compensation est nécessaire pour éliminer l’influence de la résistance des cordons et les résistances internes de l’appareil sur la résistance mesurée. La compensation des cordons est par conséquent une caractéristique très importante pour obtenir un résultat satisfaisant, <u>particulièrement en R LOWΩ car le courant est important</u>

. L’icône CAL ✓ s’affiche si la compensation a été réussie.

Différentes possibilités pour compenser la résistance des cordons.

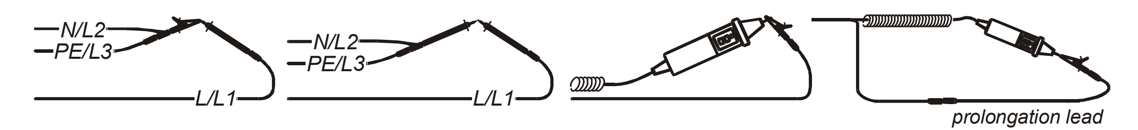


Schéma 4.13: Cordons court-circuités (avec accessoires optionnels)

Procédure de compensation de résistance des cordons.

- Sélectionnez la fonction R LOWΩ ou CONTINUITE.
- **Branchez** le câble test à l’appareil et rassemblez les cordons (voir *schéma 5.13*).
- **Appuyez** sur le bouton TEST pour effectuer la mesure de résistance
- **Appuyez** sur le bouton CAL pour compenser la résistance des cordons

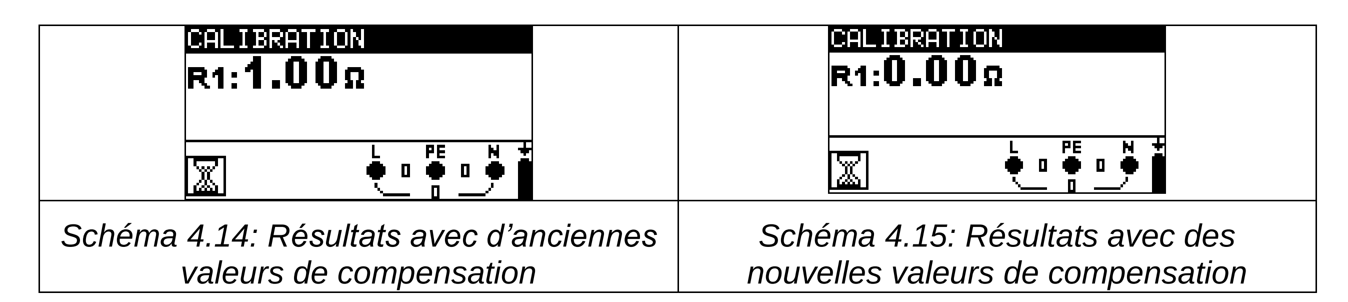


Schéma 4.14: Résultats avec d’anciennes valeurs de compensation	*Schéma 4.15: Résultats avec des nouvelles valeurs de compensation*

Remarque :

- La valeur la plus élevée pour la compensation des cordons est 5 Ω. Si la résistance est supérieure à 5 Ω, la valeur de compensation sera réinitialisée à la valeur par défaut.

  CAL ✗ S’affiche si <u>aucune</u> valeur de compensation n’est mémorisée

4.4 Contrôle des disjoncteurs différentiels (DDR)

Différents tests et mesures doivent être réalisés lors de la vérification des protections différentielles d'une installation. Les mesures sont effectuées selon la norme EN 61557-6.
Les sous-fonctions disponibles sont :

- Tension de contact limite
- Temps de déclenchement
- Courant de déclenchement
- Test automatique du DDR

Voir chapitre *4.1 Sélection de fonction* pour plus d'instructions concernant la fonctionnalité des touches.

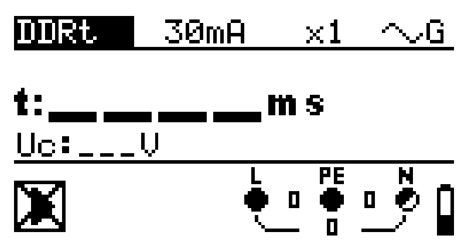


Schéma 4.16: Test DDR

Paramètres pour test DDR et mesure :

TEST	Choix de la **sous-fonction** DDR [DDRt, DDR I, AUTO, Uc].
$I_{\Delta N}$	**Sensibilité** nominale du disjoncteur différentiel $I_{\Delta N}$ [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300mA, 500 mA, 1000 mA].
type	Type de disjoncteur différentiel [G, S], **forme d'onde du courant de test et polarité de départ** [∿, ∿, ∿, ∿].
MUL	Facteur **multiplicatif** du courant de test [½, 1, 2, 5 $I_{\Delta N}$].
Ulim	Tension de contact **limite** [25 V, 50 V].

Remarques :

- Le paramètre Ulim ne peut être sélectionné que dans la sous-fonction Uc.

L'appareil permet de tester les disjoncteurs différentiels généraux (non-temporisés) et sélectifs qui conviennent pour :

- Le courant résiduel alternatif (type AC, symbole ∿),
- Le courant résiduel continu pulsé (A type, symbole ∿).

Les disjoncteurs différentiels temporisés présentent des caractéristiques de réponse temporisée. Les résultats peuvent être influencés par la tension de contact ou par les tests effectués sur d'autres DDR. Le disjoncteur met un certain temps pour revenir à son état normal, ainsi, un délai de 30 secondes est prévu avant d'effectuer un test de déclenchement.

Branchements pour tests DDR

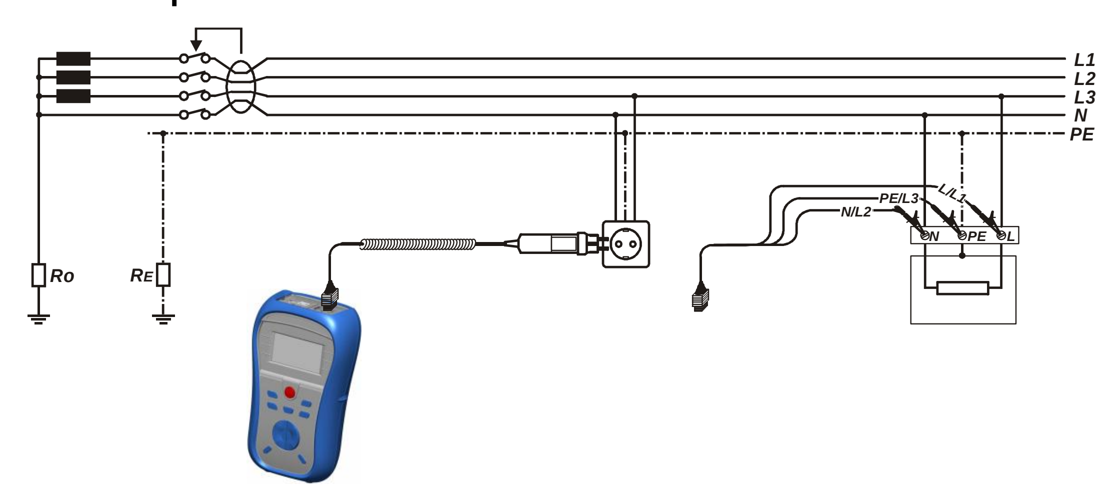


Schéma 4.17: Branchement de la sonde déportée et des trois cordons de test.

1.1.20 Tension de contact limite (Uc)

Le courant de fuite s'écoulant vers la terre entraîne une tension dans la résistance de terre : c'est la différence de tension entre le circuit d'équipotentialité et la terre. Cette différence de tension est appelée tension de contact et est présente sur toutes les parties accessibles connectées à la terre. Elle doit être inférieure à la tension limite de sécurité. La tension de contact est mesurée avec un courant de test inférieur à ½ $I_{\Delta N}$ pour éviter le déclenchement des disjoncteurs différentiels et est ensuite recalculée pour le courant $I_{\Delta N}$.

La tension de contact de sécurité est 50VAC pour une zone domestique standard. Dans des environnements spéciaux (hôpitaux, sites humides, etc.), les tensions de contact peuvent être limitées à 25VAC.

La tension de contact limite peut être fixée uniquement dans la sous-fonction tension de contact UC

Procédure de mesure de la tension de contact

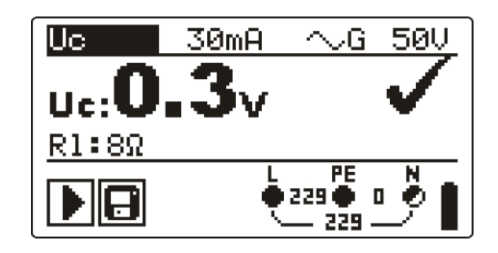
- **Choisissez** la fonction DDR en utilisant le sélecteur de fonction.
- **Sélectionnez** la sous-fonction Uc
- **Choisissez** les paramètres de test (si nécessaire).
- **Branchez** le câble de test à l'appareil
- **Branchez** les cordons à l'objet qui doit être testé (voir schéma *5.17*).
- Appuyez sur le bouton TEST pour lancer la mesure.

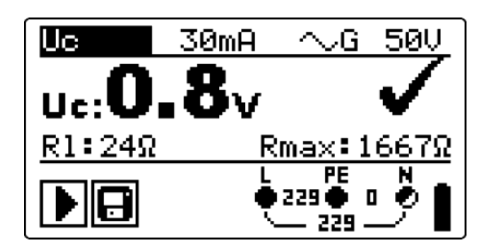
La tension de contact affichée est liée au courant différentiel nominal théorique du disjoncteur différentiel et est multipliée par un facteur approprié (dépendant du type de DDR et du type de courant testé). Un facteur 1,05 est utilisé pour éviter une tolérance négative du résultat (voir tableau 5.1 pour le calcul détaillé de la tension de contact.)

Type de DDR		Tension de contact Uc proportionnelle à :	$I_{\Delta N}$
AC	G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	-
AC	S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A	G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	≥ 30 mA
A	S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	< 30 mA
A	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	

Tableau 4.1: Relation entre Uc and $I_{\Delta N}$

RL est la résistance de boucle de défaut et se calcule de la façon suivante : $R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$.





UK version

Schéma 4.18: Exemple de résultats de mesure de tension de contact

Résultats affichés :
Uc........Tension de contact
Rl.........Résistance de boucle de défaut

1.1.21 Temps de déclenchement (DDRt)

La mesure du temps de déclenchement permet de vérifier la sensibilité d'un disjoncteur différentiel à l'aide de différents courants de test.

Procédure de mesure du temps de déclenchement

- **Choisissez** la fonction DDR avec le sélecteur de fonction.
- **Sélectionnez** la sous-fonction DDRt
- **Définissez** les paramètres de test (si nécessaire).
- **Branchez** le câble de test à l'appareil
- **Branchez** les cordons à l'appareil qui doit être testé (voir *schéma 5.17*).
- **Appuyez** sur le bouton TEST pour effectuer la mesure

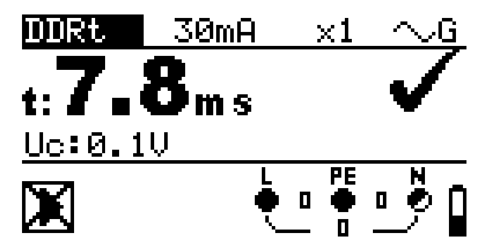


Schéma 4.19: Exemple de résultat de la mesure du temps de déclenchement

Résultats affichés :
t...........Temps de déclenchement
Uc........Tension de contact pour la sensibilité $I_{\Delta N}$.

1.1.22 Courant de déclenchement (DDR I)

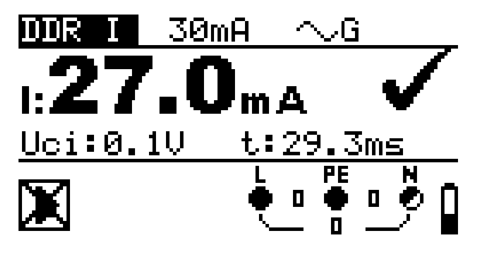
Un courant continu croissant est généré pour tester le seuil de déclenchement des disjoncteurs différentiels. L'appareil génère une rampe de courant selon le tableau ci-dessous :

Type de DDR	Pente de la rampe		Forme d'onde
	Valeur de départ	Valeur d'arrêt	
AC	$0.2\times I_{\Delta N}$	$1.1\times I_{\Delta N}$	Sinusoïdale
A ($I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0.2\times I_{\Delta N}$	$1.5\times I_{\Delta N}$	Pulsée
A ($I_{\Delta N} = 10$ mA)	$0.2\times I_{\Delta N}$	$2.2\times I_{\Delta N}$	

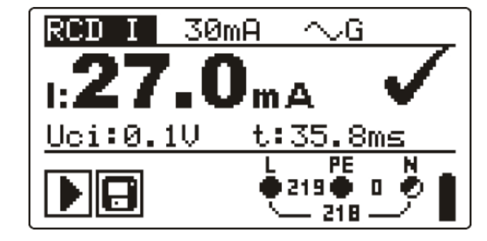
La valeur maximale pour le test est I_{Δ} (courant de déclenchement) ou est éventuellement la valeur d'arrêt si le disjoncteur différentiel ne se déclenche pas.

Procédure de mesure du courant de déclenchement

- **Choisissez** la fonction DDR en utilisant le sélecteur de fonction
- **Sélectionnez** la sous-fonction **DDR I**.
- **Définissez** les paramètres de test (si nécessaire).
- **Branchez** le câble de test à l'appareil
- **Branchez** les cordons à l'appareil qui doit être testé (voir schéma *5.17*).
- **Appuyez** sue le bouton test pour effectuer la mesure



Déclenchement



Après le réactivation du DDR

Schéma 4.20: Exemple de résultat de mesure de courant de déclenchement

Résultats affichés :
I...........Courant de déclenchement
Uci Tension de contact au courant de déclenchement (ou à la valeur d'arrêt si le disjoncteur différentiel ne se déclenche pas durant le test).
t...........Temps de déclenchement

1.1.23 Test automatique des DDR

La fonction AUTO permet d'effectuer un test complet des disjoncteurs différentiels (temps de déclenchement à différents courants de test, courant de déclenchement et tension de contact) en une série de tests automatiques gérés par l'appareil. Ce test nécessite une intervention de l'opérateur entre chaque étape pour réenclencher le DDR.

Touche supplémentaire :

HELP / DISPLAY	Permet de visualiser tous les résultats (partie supérieure et inférieure de l'écran).

Procédure de test automatique DDR

Etapes de test automatique DDR	Remarques
❑ **Choisissez** la fonction DDR en utilisant le sélecteur de fonction ❑ **Définissez** la sous-fonction AUTO ❑ **Définissez** les paramètres de test (si nécessaire). ❑ **Branchez le câble test à l'appareil** ❑ **Branchez les cordons à l'appareil qui doit être testé** (voir schéma *5.17*). ❑ Appuyez sur le bouton TEST pour effectuer la mesure	Début du test
❑ Test with $I_{\Delta N}$, 0° (étape 1).	Réenclencher le DDR
❑ **DDR réactivé** ❑ Test avec $I_{\Delta N}$, 180° (étape 2).	Réenclencher le DDR
❑ **DDR réactivé** ❑ Test avec 5×$I_{\Delta N}$, 0° (étape 3).	Réenclencher le DDR
❑ **DDR réactivé** ❑ Test avec 5×$I_{\Delta N}$, 180° (étape 4).	Réenclencher le DDR
❑ **DDR réactivé** ❑ Test avec ½×IΔN, 0° (étape 5). ❑ Test avec ½×IΔN, 180° (étape 6).	Le test se poursuit automatiquement Le test se poursuit automatiquement
❑ Test de courant de déclenchement, 0° (étape 7).	Le test se poursuit automatiquement
❑ **DDR réactivé** ❑ Test de courant de déclenchement, 180° (étape 8).	Le test se poursuit automatiquement
❑ **DDR réactivé**	Fin du test

Exemples de résultat :

AUTO 30mA G
x1:46.0ms ms
x5: ms ms
x½: ms ms
IΔ: mA mA
L PE N 23 24 1

Etape 1

AUTO 30mA G
x1:46.0ms 35.7ms
x5: ms ms
x½: ms ms
IΔ: mA mA
L PE N 23 24 1

Etape 2

AUTO 30mA G
x1:46.0ms 35.7ms
x5: 7.7ms ms
x½: ms ms
IΔ: mA mA
L PE N 23 24 1

Etape 3

AUTO 30mA G
x1:46.0ms 35.7ms
x5: 7.7ms 11.1ms
x½: ms ms
IΔ: mA mA
L PE N 24 24 1

Etape 4

AUTO 30mA G
x1:46.0ms 35.7ms
x5: 7.7ms 11.1ms
x½:>300ms ms
IΔ: mA mA
L PE N 230 0 231

Etape 5

AUTO 30mA G
x1:46.0ms 35.7ms
x5: 7.7ms 11.1ms
x½:>300ms >300ms
IΔ: mA mA
L PE N 230 0 230

Etape 6

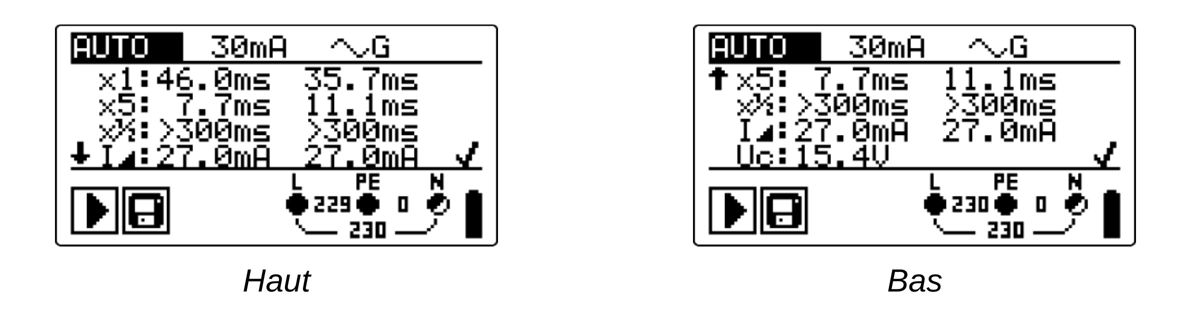
AUTO 30mA G
x1:46.0ms 35.7ms
x5: 7.7ms 11.1ms
x½:>300ms >300ms
IΔ:27.0mA mA
L PE N 23 24 1

Etape 7

AUTO 30mA G
x1:46.0ms 35.7ms
x5: 7.7ms 11.1ms
x½:>300ms >300ms
IΔ:27.0mA 27.0mA ✓
L PE N 27 28 0

Etape 8

Schéma 4.21: Etapes individuelles test automatique DDR



Haut　　*Bas*

Figure 4.22: Résultats affichés lors du test automatique DDR

Résultats affichés :
x1 ....Temps de déclenchement étape 1 (t x1 :, IΔN, 0º),
x1 .... Temps de déclenchement étape 2(t x1 :, IΔN, 180º),
x5 .... Temps de déclenchement étape 3 (t x5 :, 5×IΔN, 0º),
x5 ....Temps de déclenchement étape 4 (t x5 :, 5×IΔN, 180º),
x½ .... Temps de déclenchement étape 5 (t x½ :, ½×IΔN, 0º),
x½ .... Temps de déclenchement étape 6 (t x½ :, ½×IΔN, 180º),
I◢ ....Courant de déclenchement étape 7 (0º),
I◢ .... Courant de déclenchement étape 8 (180º),
Uc........Tension de contact pour la sensibilité IΔN.

Remarques :

- Le test automatique s'arrête immédiatement si une anomalie est détectée (tension de contact trop élevée, temps de déclenchement hors limites).
- Les tests utilisant le facteur multiplicatif x5 ne peuvent pas être réalisés si le disjoncteur différentiel sélectionné est de type A et de sensibilité IΔn = 300mA, 500mA, 650mA ou 1000 Ma. Si les autres résultats du test sont corrects, le test automatique est validé
- Pour les disjoncteurs différentiels sélectifs, les mesures 7 et 8 ne sont pas effectuées.

4.5 Impédance de boucle de défaut et courant de court-circuit présumé.

L'impédance de boucle est constituée par l'impédance du transformateur (de distribution d'énergie), l'impédance des fils secteurs (du transformateur à l'installation) et l'impédance du chemin retour par la terre. (PE). L'appareil mesure l'impédance de la boucle et calcule le courant de court-circuit.
Cette mesure est conforme à la norme EN 61557-3

Voir chapitre *4.1 intitulé Sélection de fonction* pour plus d'instructions concernant la fonctionnalité des touches.

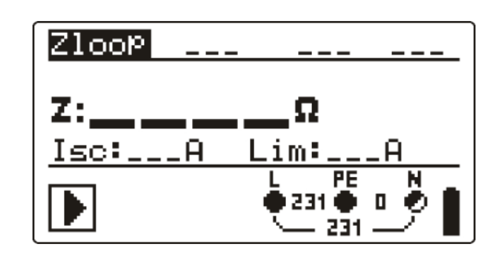


Schéma 4.23: Impédance de boucle de défaut

Paramètres de test pour la mesure de l'impédance de boucle par défaut

Test	Choix de la sous-fonction de l'impédance de boucle par défaut [Zloop, Zs rcd]
Type de fusible	Sélection du type de fusible [---, NV, gG, B, C, K, D]
Fusible I	Courant nominal du fusible sélectionné
Fusible T	Temps de coupure maximum du fusible sélectionné
Lim	Courant de court-circuit minimum pour le fusible sélectionné.

Voir annexe A pour les données de référence des fusibles.

Circuits pour la mesure de l'impédance de boucle de défaut

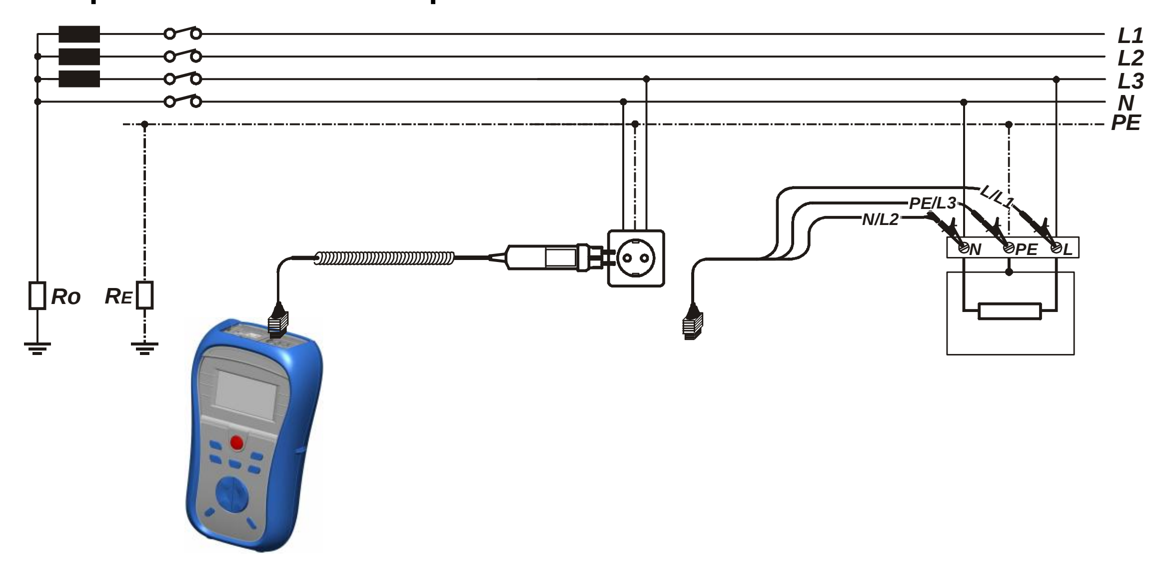


Schéma 4.24: Branchement typique

Procédure de mesure de l'impédance de boucle par défaut

- Choisissez la sous-fonction **Zloop** or **Zs rcd** en utilisant le sélecteur de fonction à l'aide des curseurs ⩓/⩔
- Définissez les paramètres de test (optionnel).
- **Branchez** le câble test au MW9660
- **Branchez** les cordons à l'appareil qui doit être testé (voir *schéma 5.24 et 5.17*).
- **Appuyez** sur le bouton TEST pour effectuer la mesure.

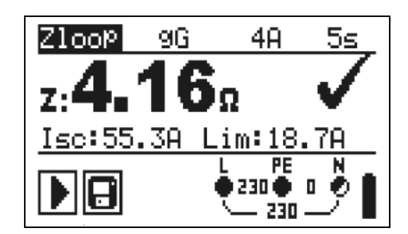


Schéma 4.25: Exemples de résultat de mesure d'impédance de boucle de défaut

Résultats affichés :
Z.............Impédance de boucle par défaut,
Isc............Courant de défaut présumé
Lim ....Courant de court-circuit minimal

Le courant de défaut présumé I_{SC} est calculé à partir de l'impédance mesure expliquée ci-dessous :

$$I_{SC} = \frac{Un \times k_{SC}}{Z}$$

Où :

Un........Tension nominale phase-neutre ou phase-phase (voir tableau ci-dessous),
ksc ....Facteur de correction pour Isc (voir chapitre *4.2.6*).

U_n	Gamme de tension
110 V	(93 V ≤ U_{L-PE} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U_{L-PE} ≤ 266 V)
400 V	321 V ≤ U_{L-N} ≤ 485 V

Remarques :

- D'importantes fluctuations sur la tension secteur peuvent influencer les résultats des mesures (le symbole sonore est affiché dans le champ des messages. Dans ce cas précis, il est conseillé de répéter plusieurs fois la mesure pour vérifier si les résultats sont stables. Si l'instabilité persiste, la précision de la mesure n'est pas garantie.

4.6 Impédance de ligne et courant de court-circuit présumé / Chute de tension.

L'impédance de ligne est mesurée sur la boucle composée de la source de tension secteur (le transformateur) et les câbles qui vont de la source au point de mesure.
Les mesures effectuées selon la norme EN 61557-3
La sous-fonction "chute de tension " est destinée à vérifier que la tension d'une installation reste au dessus des niveaux autorisés si le courant le plus élevé passe dans le circuit. Le courant le plus élevé est défini en tant que courant nominal avec les fusibles utilisés. Les valeurs limites sont décrites dans la norme EN 60364-5-52.

Rappel :
La protection contre les courants de surcharge ou de court-circuit nécessite l'utilisation de dispositifs de protection. Pour déterminer le pouvoir de coupure d'un disjoncteur ou d'un fusible, il faut déterminer le courant de court-circuit présumé.

L'impédance de ligne est l'impédance dans la boucle de courant lorsque survient un court-circuit sur le conducteur de neutre (contact entre le conducteur de phase et le conducteur de neutre en système monophasé ou entre deux conducteurs de phase en système triphasé). On utilise une intensité de test assez importante (environ 2,5 A) pour effectuer la mesure d'impédance de ligne.

Sous-fonctions :

- Z LINE- Mesure de l'impédance de ligne selon la norme EN 61557-3
- ΔU – Mesure de la chute de tension

Voir chapitre 4.1 intitulé sélecteur de fonction pour plus d'instructions concernant la fonctionnalité des touches.

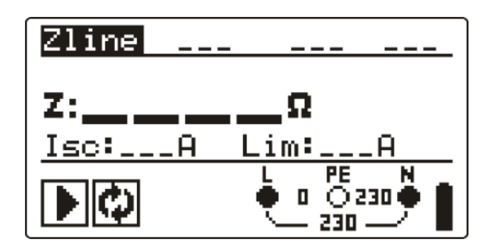


Schéma 4.26: Impédance de ligne

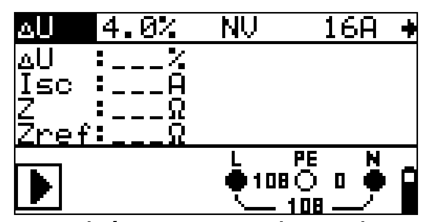


Schéma 4.27: Chute de tension

Paramètres de test pour la mesure de l'impédance de ligne.

Test	Sélection de la sous-fonction « impédance de ligne » [Zline] ou chute de tension [ΔU]
FUSE type	Sélection du **type de fusible** [---, NV, gG, B, C, K, D]
FUSE I	**Courant nominal** du fusible sélectionné
FUSE T	Temps maximum de coupure du fusible sélectionné
Lim	Temps minimum de court-circuit du courant pour le fusible sélectionné.

Voir annexe A pour les données de référence des fusibles.

Paramètres de test additionnels pour la mesure de la chute de tension

ΔU_{MAX}	Chute de tension maximale [3.0 % ÷ 9.0 %]**.**

1.1.24 Impédance de ligne et courant de court-circuit présumé

Circuits pour la mesure de l'impédance de ligne

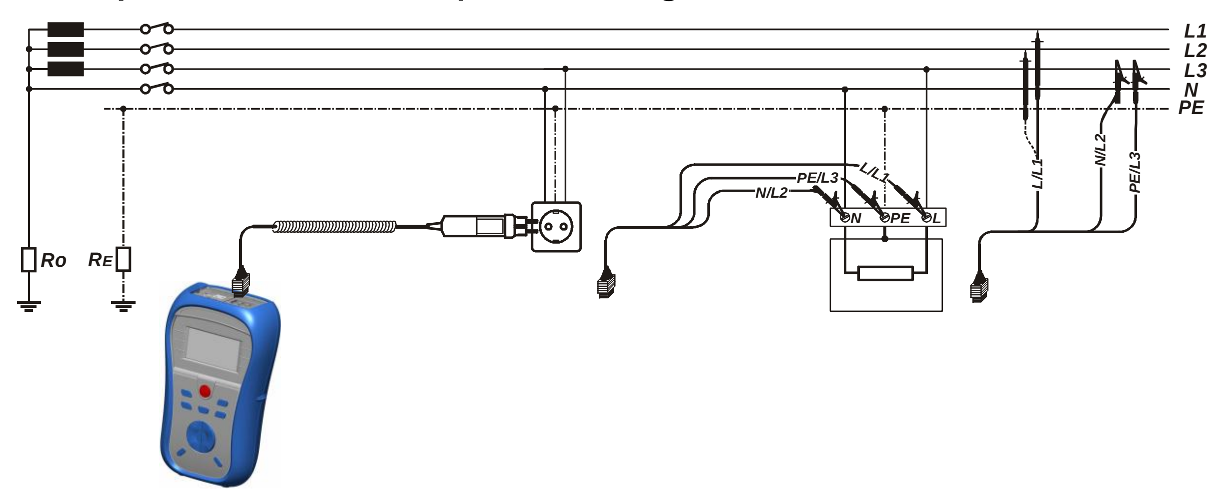
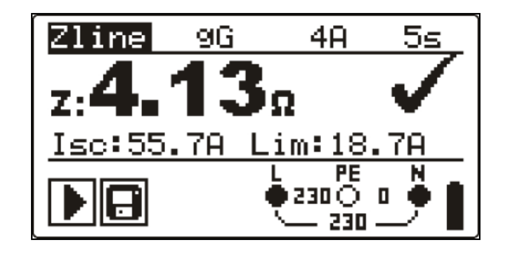
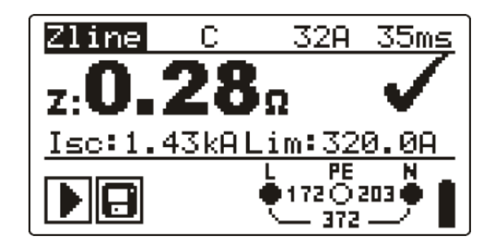


Figure 4.28: Mesure de l'impédance de ligne phase-neutre ou phase-phase / Branchement de la sonde déportée et des trois cordons.

Procédure de mesure de l'impédance de ligne

- Choisissez la sous-fonction **Z-LINE**
- Sélectionnez les paramètres de test (optionnel).
- **Branchez** le câble test à l'appareil
- **Branchez** les cordons à l'appareil qui doit être testé (voir *schéma 5.28*).
- **Appuyez** sur le bouton TEST pour effectuer la mesure





Ligne à neutre *Ligne à ligne*

Schéma 4.29: Exemples de résultat de la mesure d'impédance de ligne

Résultats affichés :
Z..............Impédance de ligne
Isc............Courant de court-circuit prospectif
Lim ....Courant de court-circuit prospectif minimum

Le courant de court-circuit présumé est calculé de la manière suivante :

$$I_{SC} = \frac{Un \times k_{SC}}{Z}$$

Où :
Un........Tension nominale L-N or L1-L2 (voir table ci-dessous)
ksc ....Facteur de correction Isc (voir chapitre *4.2.6*).

U_n	Gamme de tension d'entrée (L-N or L1-L2)
110 V	$(93\ V \le U_{L\text{-}PE} < 134\ V)$
230 V	$(185\ V \le U_{L\text{-}PE} \le 266\ V)$
400 V	$(321\ V < U_{L\text{-}N} \le 485\ V)$

Note:

- D'importantes fluctuations sur la tension secteur peuvent influencer les résultats des mesures (l'icône est affichée dans le champ des messages). Dans ce cas précis, il est conseillé de refaire quelques mesures pour vérifier si les résultats sont stables.

1.1.25 Chute de tension

La chute de tension est calculée sur la base de la différence entre l'impédance de ligne sur la prise et l'impédance au point de référence (habituellement l'impédance indiquée sur le tableau électrique).

Circuits pour la mesure de la chute de tension

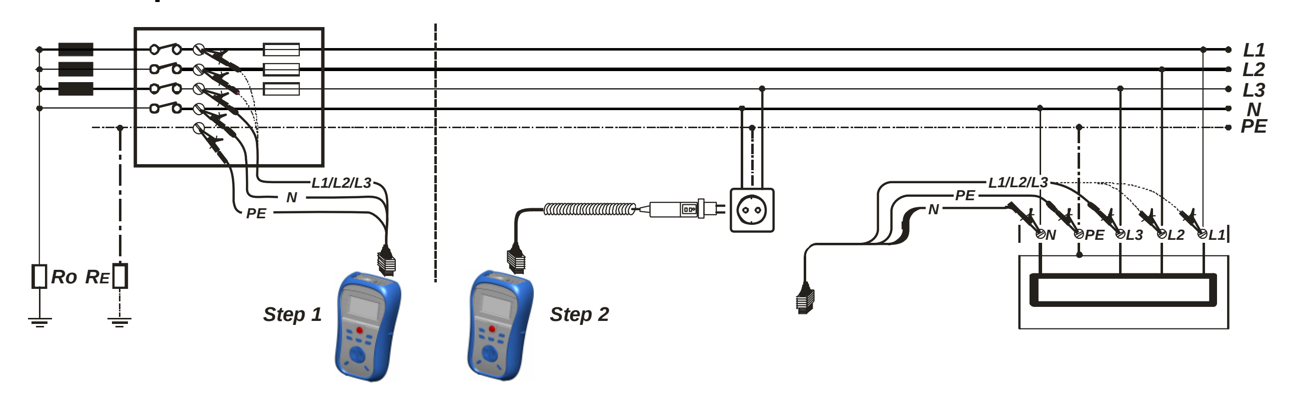


Figure 4.30: Mesure de l'impédance de ligne phase-neutre ou phase-phase / Branchement de la sonde déportée(optionnelle) et des trois cordons.

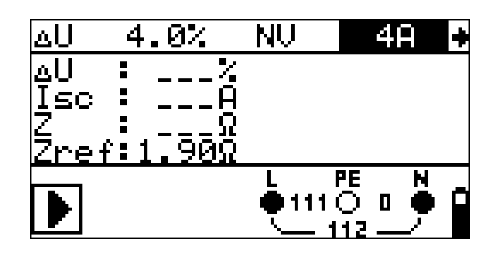
Procédure pour la mesure de la chute de tension.

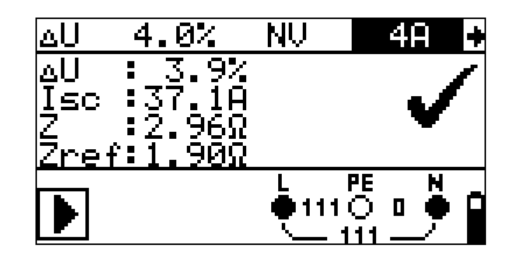
Etape 1 : Mesure de l'impédance Zref à la source.

- Choisissez la sous-fonction ΔU en utilisant le sélecteur de fonction et les curseurs ⮝/⮟
- Définissez les paramètres de test (optionnel).
- Branchez le câble test à l'appareil
- Branchez les cordons à l'entrée de l'installation électrique (voir *schéma 5.30*).
- Appuyez sur la touche CAL pour effectuer la mesure

Etape 2: Mesure de la chute de tension

- Choisissez la sous-fonction ΔU en utilisant le sélecteur de fonction et le curseur ⮝/⮟
- Définissez les paramètres de test (Le type de fusible doit être sélectionné).
- **Branchez** le câble test ou la sonde déportée à l'appareil
- **Branchez** les cordons aux points testés (voir *figure 5.30*).
- Appuyez sur le bouton test pour effectuer la mesure





Etape 1 - Zref *Etape 2 – Chute de tension*

Schéma 4.31: Exemples de résultat de mesure de la chute de tension

Résultats affichés :
ΔU .... Chute de tension,
I_{SC}............ Courant de court-circuit présumé
Z.............. Impédance de ligne sur un point mesuré,
Zref.......... Impédance de référence

La chute de tension est calculée de la manière suivante :

$$\Delta U[\%] = \frac{(Z - Z_{REF}) \cdot I_N}{U_N} \cdot 100$$

Où :
ΔU........ Chute de tension calculée
Z……… Impédance sur un point testé
Z_{REF}…...Impédance sur un point de référence
I_N………Courant nominal du fusible sélectionné
U_N…….Tension nominale (voir tableau ci-dessous)

U_n	Gamme de tension d'entrée (L-N or L1-L2)
110 V	(93 V ≤ U_{L-PE} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U_{L-PE} ≤ 266 V)
400 V	(321 V < U_{L-N} ≤ 485 V)

Note:

- Si l'impédance de référence n'est pas définie, la valeur Z_{REF} sera de 0.00 Ω.
- La valeur Zref est effacée (réinitialisée à 0.00Ω) si vous appuyez sur la touche CAL pendant que l'appareil n'est pas branché à une source de tension
- Le facteur I_{SC} est calculé comme expliqué dans le chapitre 5.6.1
- Si la tension mesurée n'est pas comprise entre les mesures indiquées dans le tableau ci-dessus, le résultat ΔU ne sera pas calculé.
- D'importantes fluctuations sur la tension secteur peuvent influencer les résultats des mesures (le symbole est affiché dans le champ des messages). Dans ce cas précis, il est conseillé de refaire quelques mesures pour vérifier si les résultats sont constants.

4.7 Résistance de terre

La résistance de terre est une des mesures les plus importantes dans la protection contre les chocs électriques. Les dispositifs principaux de mise à la terre, les systèmes de type paratonnerre, les mises à la terre locales, etc peuvent être vérifiés par cette mesure de résistance de terre. Les mesures effectuées sont conformes à la norme EN 61557-5.

Voir chapitre *4.1 Sélection de fonction pour plus d'instructions concernant la fonctionnalité des touches.*



Schéma 4.32: Résistance de terre

Paramètres de test pour la mesure de la résistance de terre

Limite	**Résistance maximum** OFF, 1 Ω ÷ 5 kΩ

Branchements pour la mesure de la résistance de terre.

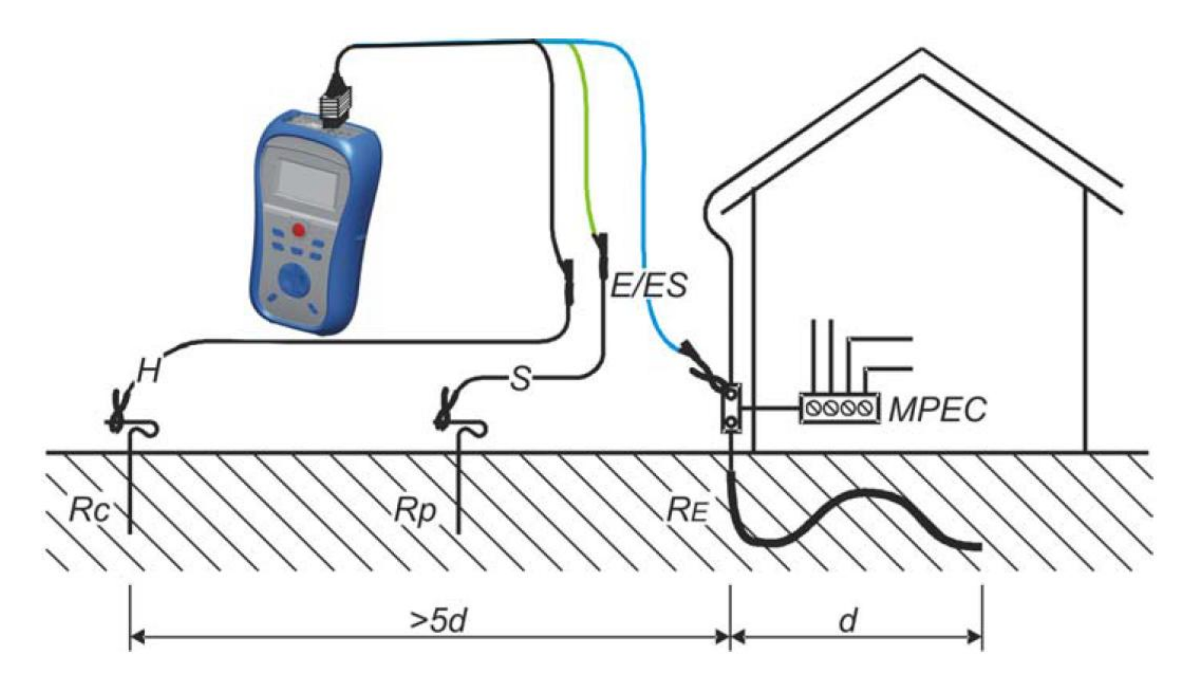


Schéma 4.33: Résistance de terre, mesure de la mise à la terre principale d'une installation

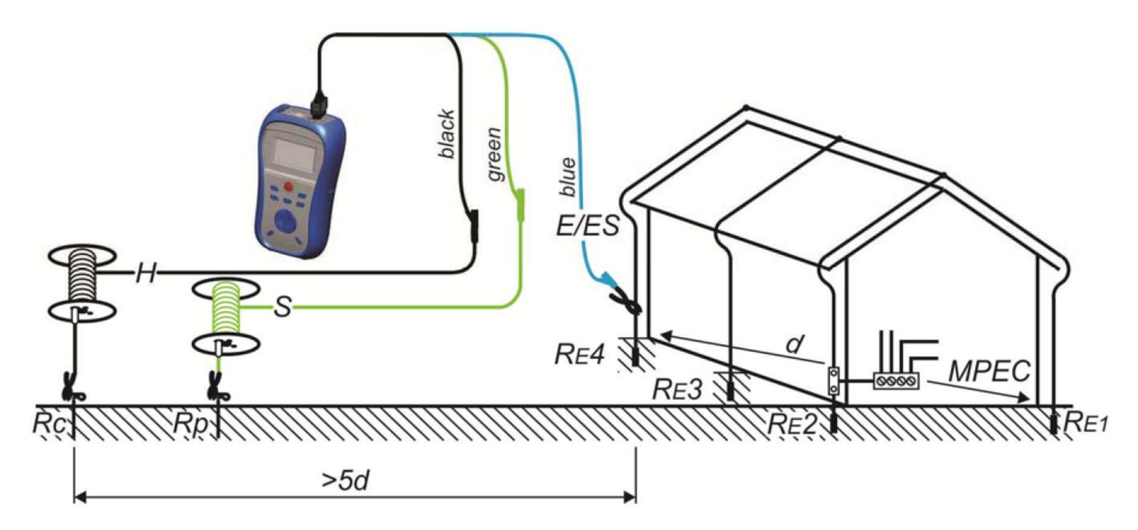


Figure 4.34: Résistance de terre, mesure sur un système de protection paratonnerre.

Mesures de la résistance de terre, procédure de mesure fréquente

- **Sélectionnez** la sous-fonction EARTH en utilisant le sélecteur de fonction.
- **Autorisez** et définissez la valeur limite (optionnel).
- **Branchez** les cordons à l'appareil
- **Branchez** l'appareil sur l'installation qui doit être testée (voir schémas 5.33, 5.34).
- **Appuyez** sur le bouton TEST pour effectuer la mesure

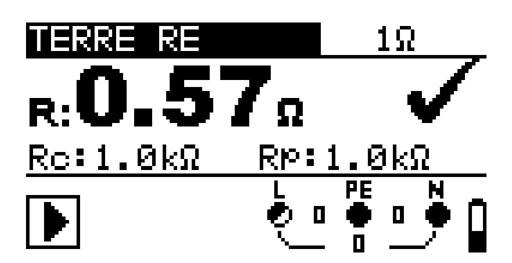


Schéma 4.35: Exemple de résultat de mesure de résistance de terre.

Résultats affichés pour la mesure de la résistance de terre :

R..............Résistance de terre
Rp............Resistance des piquets (potentiel) S
Rc............Resistances des piquets (courant) H

Remarques :

- Une résistance élevée sur les piquets S et H peut influencer les résultats de mesure. Dans ce cas, les indications « Rp » et « Rc » s'affichent sur l'écran et il n'y a pas d'évaluation du résultat.
- Des tensions et des courants parasites élevés présents dans la terre peuvent influencer les résultats de mesure. Dans ce cas, le message « parasite » est affiché sur l'écran.

- Les piquets doivent être places à une distance suffisante de l'objet mesuré.

4.8 Test du conducteur de terre

Sur des installations neuves ou existantes, il peut arriver que les conducteurs de phase et de terre soient inversés, c'est une situation très dangereuse. C'est pourquoi il est important de vérifier l'absence de tension au niveau de la borne de terre.

Il est important d'effectuer ce test avant toute intervention sur une installation sous tension.

Exemples de mise en pratique pour test du conducteur de terre

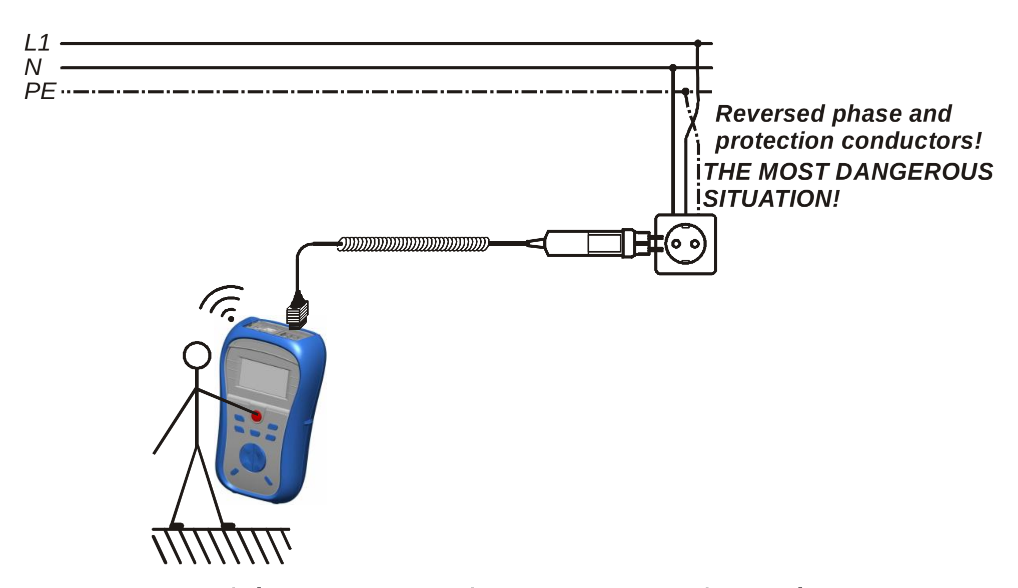


Schéma 4.36: Conducteurs L et PE inversés.

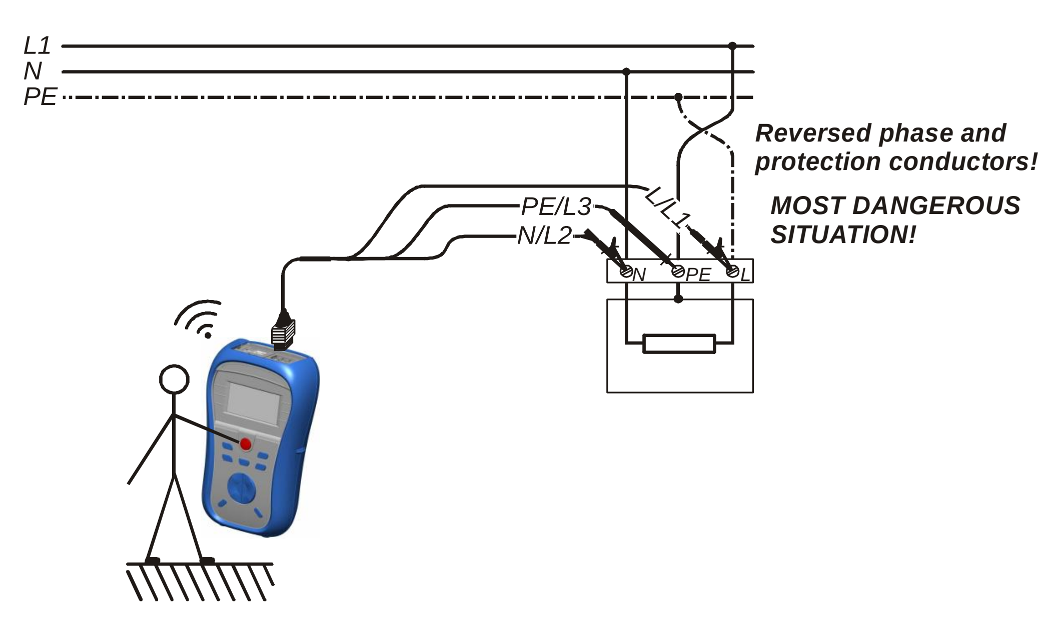


Figure 4.37: Conducteurs L et P inversés (avec trois cordons)

Procédure de test pour le conducteur de terre

- **Branchez** le câble à l'appareil
- **Branchez** les cordons à l'appareil qui doit être testé (voir *schémas 5.36* et *5.37*).
- **Appuyez** sur le bouton TEST pendant au moins une seconde.
- Si la borne terre est branchée à une tension (phase), un message d'avertissement s'affiche et le contrôleur émet un bipe. Plusieurs mesures seront alors indisponibles en fonction Z-LOOP et DDR .

Attention :

- Si une tension est détectée sur le conducteur de terre, arrêtez immédiatement toutes les mesures et vérifiez que le défaut est éliminé avant de reprendre les tests.

Remarques :

- Le test du conducteur de terre ne peut pas être réalisé dans les mesures TENSION TRMS et PARAMETRES.
- Vous devez vous tenir sur un sol non isolé pendant le test, sinon le résultat risque d'être faux.

5. Entretien

Seules des personnes qualifiées et habilitées peuvent ouvrir l'appareil. Aucun composant à l'intérieur de l'appareil n'est remplaçable par l'utilisateur, à l'exception des batteries et des fusibles accessibles sous le couvercle arrière.

5.1 Remplacement des fusibles

Vous trouverez un fusible sous le couvercle arrière de l'appareil.

- F1
  M 0.315 A / 250 V, 20×5 mm
  Ce fusible protège les circuits internes en test de continuité dans le cas où la mesure serait faite par inadvertance sur des circuits sous tension.

Avertissements :

- ⚠ **Débranchez tous les accessoires de mesure et éteignez l'appareil avant d'ouvrir le compartiment de la batterie/fusible, une tension dangereuse est présente à l'intérieur.**
- Remplacez le fusible grillé avec un modèle d'origine strictement équivalent, sinon l'appareil pourrait être endommagé, et votre sécurité pourrait ne pas être assurée.
- Pour voir où se trouve le fusible, référez-vous au schéma 3.4 dans le chapitre 3.3 *Panneau arrière.*

5.2 Nettoyage

Aucun entretien particulier n'est requis. Pour nettoyer la surface de l'appareil, utilisez un chiffon doux légèrement humidifié avec de l'eau savonneuse ou de l'alcool. Laissez ensuite sécher complètement l'appareil avant de l'utiliser.

Avertissements :

- Ne pas utiliser de liquide à base de solvant.
- Ne renversez pas de liquide de nettoyage sur l'appareil.
- Ne jamais immerger l'appareil

5.3 Etalonnage périodique

Il est essential de vérifier et d'ajuster l'appareil régulièrement pour que les spécifications techniques énoncées dans ce manuel soient garanties.
Nous vous recommandons de faire une vérification au bout de 24 mois, puis de renouveler cette vérification associée ou un ajustage tous les ans. Veuillez contacter votre distributeur.

5.4 Service après-vente

Pour toute réparation (sous-garantie ou non), contactez votre distributeur.

6. Spécifications techniques

6.1 Résistance d'isolement

Résistance d'isolement (tensions nominales 50 V_{DC}, 100 V_{DC} et 250 V_{DC})
Gamme de mesure d'après la norme EN61557: 0.15 MΩ ÷ 199.9 MΩ.

Gamme de mesure (MΩ)	Résolution (MΩ)	Précision
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(5 % de la lecture + 3 digits)
20.0 ÷ 99.9	0.1	±(10 % de la lecture)
100.0 ÷ 199.9		±(20 % de la lecture)

Résistance d'isolement (tensions nominales 500 V_{DC} et 1000 V_{DC})
Gamme de mesure d'après la norme EN61557 : 0.15 MΩ ÷ 1 GΩ.

Gamme de mesure (MΩ)	Résolution (MΩ)	Précision
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(5 % de la lecture + 3 digits)
20.0 ÷ 199.9	0.1	±(5 % de la lecture)
200 ÷ 999	1	±(10 % de la lecture)

Tension

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0 ÷ 1200	1	±(3 % de la lecture + 3 digits)

Tensions nominales..........................50 V_{DC}, 100 V_{DC}, 250 V_{DC}, 500 V_{DC}, 1000 V_{DC}
Tension de circuit ouvert....................-0 % / +20 % de la tension nominale
Courant de mesure............................min. 1 mA à R_N=U_N×1 kΩ/V
Courant de court-circuit .... max. 3 mA
Nombre de tests possibles .... > 1200, avec une batterie complètement chargée
Décharge automatique après test.
La précision spécifiée est valide si les trois cordons sont utilisés pendant qu'ils sont valides jusqu'à 100 MΩ si le ... principal est utilisé.
La précision spécifiée n'est valide que jusqu'à 100 MΩ si l'humidité relative est supérieure à 85 %.
Si l'appareil est mouillé, le résultat peut être faux. Dans ce cas précis, il est conseillé de sécher l'appareil ainsi que les accessoires durant 24h minimum.
Une erreur dans les conditions d'exploitation pourrait être tout au plus une erreur pour les conditions de référence (spécifiées dans le manuel pour chaque fonction) ± à 5% de la valeur mesurée.

6.2 Continuité

1.1.26 Résistance R LOWΩ

Gamme de mesure d'après la norme EN61557 : 0.16 Ω ÷ 1999 Ω.

Gamme de mesure R (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(3 % de la lecture + 3 digits)
20.0 ÷ 199.9	0.1	±(5 % de la lecture)
200 ÷ 1999	1	

Tension de circuit ouvert....................6.5 VDC ÷ 9 VDC
Courant de mesure............................min. 200 mA dans une résistance de charge de 2 Ω
Compensation des cordons...............jusqu'à 5 Ω
Nombre de tests possibles ....> 2000, avec une batterie complètement chargée
Polarité inversée automatique avec calcul de la moyenne.

1.1.27 Résistance CONTINUITY

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0.0 ÷ 19.9	0.1	±(5 % de la lecture+ 3 digits)
20 ÷ 1999	1	

Tension de circuit ouvert....................6.5 VDC ÷ 9 VDC
Courant de court-circuit ....maximum. 8.5 mA
Compensation des cordons...............jusqu'à 5 Ω

6.3 Tests des disjoncteurs différentiels

Remarque :

Toutes les données (avec l'indication "*") concernant les DDR de type B sont valides pour le modèle MI 3125B seulement.

1.1.28 Données générales

Courant résiduel nominal (A,AC).......10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650mA 1000 mA
Précision du courant résiduel nominal -------- -0 / +0.1·IΔ; IΔ = IΔN, 2×IΔN, 5×IΔN
-0.1·IΔ / +0; IΔ = 0.5×IΔN
AS / NZ sélectionné : ± 5 %
Forme du courant de test ....Sinusoïdal (AC), pulsé (A)
Décalage continu pour le courant de test pulsé --------6 mA (typique)
Type de DDR ....G (général), S (sélectif)
Polarité de départ du courant de test ------- 0 º ou 180 º
Gamme de tension ....93 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

	IΔN × 1/2			IΔN × 1			IΔN × 2			IΔN × 5			DDR IΔ		
IΔN (mA)	AC	A		AC	A		AC	A		AC	A		AC	A	
10	5	3.5		10	20		20	40		50	100		✓	✓	
30	15	10.5		30	42		60	84		150	212		✓	✓	
100	50	35		100	141		200	282		500	707		✓	✓	
300	150	105		300	424		600	848		1500	n.a.		✓	✓	
500	250	175		500	707		1000	1410		2500	n.a.		✓	✓	
650															
1000	500	350		1000	1410		2000	n.a.		n.a.	n.a.		✓	✓	.

n.a...non applicable
type AC..Courant de test sinusoïdal
type A…… ....Courant pulsé

1.1.29 Tension de contact DDR-Uc

Gamme de mesure d'après la norme EN61557 : 20.0 V ÷ 31.0V pour une tension de contact limite de 25V
Gamme de mesure d'après la norme EN61557 is 20.0 V ÷ 62.0V pour une tension de contact limite de 50V

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0.0 ÷ 19.9	0.1	(-0 % / +15 %) de la lecture ± 10 digits
20.0 ÷ 99.9		(-0 % / +15 %) de la lecture

La précision est valide si la tension secteur est stable pendant la mesure et que la borne PE n'est pas exposée à des tensions parasites.

Courant testé .... max. $0.5 \times I_{\Delta N}$
Tension de contact limite .... 25 V, 50 V
La précision spécifiée est valide pour la gamme complète.

1.1.30 Temps de déclenchement

+
La gamme de mesure est conforme à la norme EN 61557. Temps maximum de mesure d'après la référence sélectionnée pour le test des DDR.

Gamme de mesure (ms)	Résolution (ms)	Précision
0.0 ÷ 40.0	0.1	±1 ms
0.0 ÷ temps maximum *	0.1	±3 ms

* Pour le temps maximum, consulter les références normative dans le chapitre 4.2.5, cette stipulation s'applique pour un temps maximum > 40 ms.

Courant de test .... $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$
$5 \times I_{\Delta N}$ n'est pas disponible pour $I_{\Delta N}$=1000 mA ou 650mA(DDR de type AC)
$2 \times I_{\Delta N}$ n'est pas disponible pour $I_{\Delta N}$=1000 mA ou 650mA(DDR de type A)
La précision spécifiée est valide pour la gamme complète.

1.1.31 Courant de déclenchement

Courant de déclenchement
Gamme de mesure complète d'après la norme EN 61557

Gamme de mesure I_{Δ}	Résolution I_{Δ}	Précision
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.1 \times I_{\Delta N}$ (de type AC)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.5 \times I_{\Delta N}$ (De type A, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (de type A, $I_{\Delta N} < 30$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (de type B)*	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

Temps de déclenchement

Gamme de mesure (ms)	Résolution (ms)	Précision
0 ÷ 300	1	±3 ms

Tension de contact

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0.0 ÷ 19.9	0.1	(-0 % / +15 %) de la lecture ± 10 digits
20.0 ÷ 99.9	0.1	(-0 % / +15 %) de la lecture

La précision est valide si la tension de contact est stable pendant la mesure et que la borne PE n'est pas soumise à des tensions parasites.
La précision spécifiée est valide pour la gamme d'exploitation complète.

6.4 Impédance de boucle par défaut et courant de court-circuit prospectif

1.1.32 Pas d'appareil débranché ou de FUSIBLE sélectionné

Impédance de boucle par défaut
Gamme de mesure d'après la norme EN61557 : 0.25 Ω ÷ 9.99kΩ.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5 % de la lecture + 5 digits)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	± 10 % de la lecture
1.00k ÷ 9.99k	10	

Courant de court-circuit prospectif (valeur calculée)

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0.00 ÷ 9.99	0.01	Prend en considération la précision de la mesure de la résistance de boucle par défaut
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0k ÷ 23.0k	100	

La précision est valide si la tension secteur est stable pendant la mesure.

Courant de test (à 230 V) .... 6.5 A (10 ms)
Gamme de tension nominale .... 93 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

1.1.33 DDR sélectionné (Ne fait pas déclencher le DDR)

Impédance de boucle par défaut
Gamme de mesure d'après la norme EN61557 : 0.46 Ω ÷ 9.99 kΩ.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5 % de la lecture + 10 digits)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	± 10 % de la lecture
1.00k ÷ 9.99k	10	

La précision peut être affectée en cas de bruit important sur la tension secteur

Courant prospectif par défaut (valeur calculée)

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0.00 ÷ 9.99	0.01	Prend en considération la précision de la mesure de la résistance de boucle par défaut
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0k ÷ 23.0k	100	

Gamme de tension nominale............ 93 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)
Le DDR ne se déclenche pas.
Les valeurs R et XL sont indicatives.

6.5 Impédance de ligne et courant de court-circuit prospectif / Chute de tension

Impédance de ligne
Gamme de mesure d'après la norme EN61557 : 0.25 Ω ÷ 9.99kΩ.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5 % de la lecture + 5 digits)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	± 10 % de la lecture
1.00k ÷ 9.99k	10	

Courant de court-circuit présumé (valeur calculée)

Gamme de mesure (A)	Résolution (A)	Précision
0.00 ÷ 0.99	0.01	Prend en considération la précision de la mesure de résistance de ligne
1.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 99.99k	10	
100k ÷ 199k	1000	

Courant testé (230 V) .... 6.5 A (10 ms)
Gamme de tension nominale............ 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Les valeurs R et XL sont indicatives.

Chute de tension (valeur calculée)

Gamme de mesure (%)	Résolution (%)	Précision
0.0 ÷ 99.9	0.1	Considère la précision de la/les mesure(s) de l'impédance de ligne.

gamme de mesure pour la fonction Z_{REF} ……………………… 0.00 Ω ÷ 20.0 Ω

*Voir chapitre *5.6.2 Chute de* tension pour plus d'informations concernant le calcul du résultat de chute de tension.

6.6 Résistance de terre

Gamme de mesure d'après la norme EN61557-5 : 2.00 Ω ÷ 1999 Ω.

Gamme de mesure (Ω)	Résolution (Ω)	Précision
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(5% de la lecture + 5 digits)
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 9999	1	

Résistance maximum pour la résistance d'électrode de terre R_C ----------100×R_E ou 50 kΩ (si elle est inférieure)
Résistance maximum de la prise R_P................ 100×R_E ou 50 kΩ (si elle est inférieure)

Erreur de résistance sur la prise additionnelle pour R_{Cmax} ou $R_{Pmax.}$ ±(10 % de la lecture + 10 digits)

Erreur additionnelle
Pour une tension parasite de 3 V (50 Hz)........ ±(5 % de la lecture + 10 digits)

Tension en circuit ouvert................................. < 15 VAC
Courant de court-circuit .... < 30 mA
Fréquence de la tension testée .... 125 Hz
Forme de la tension de test .... rectangulaire
Seuil d'indication de la tension parasite........... 1 V (< 50Ω, dans le pire des cas)

Mesure automatique de la résistance d'électrode auxiliaire et la résistance de la prise.
Mesure automatique de la tension parasite

6.7 Tension, fréquence, et rotation des phases

1.1.34 Rotation des phases

Tension nominale secteur................. 100 V_{AC} ÷ 550 V_{AC}
Fréquence nominale......................... 14 Hz ÷ 500 Hz
Résultats affichés .... 1.2.3 ou 3.2.1

Tension

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
0 ÷ 550	1	±(2 % de la lecture + 2 digits)

Type de résultat................................. Valeur efficace vraie (TRMS)
Fréquence nominale.......................... 0 Hz, 14 Hz ÷ 500 Hz

1.1.35 Fréquence

Gamme de mesure (Hz)	Résolution (Hz)	Précision
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(0.2 % de la lecture + 1 digit)
10.0 ÷ 499.9	0.1	

Tension nominale .... 10 V ÷ 550 V

1.1.36 Contrôle de la tension présente sur les bornes.

Gamme de mesure (V)	Résolution (V)	Précision
10 ÷ 550	1	±(2 % de la lecture + 2 digits)

Les valeurs de tension sont affichées en bas à droite de l’écran LCD.

6.8 Données générales

Tension d'alimentation..................... 9 V_{DC} (6×1.5 V/ piles ou accus/ type AA)
Autonomie .... 20h typique
Adaptateur secteur .... 12 V ± 10 %
Courant .... 400 mA max.
Courant de charge des batteries....... 250 mA (ajusté intérieurement)
Catégorie de surtension.................... 600 V CAT III / 300 V CAT IV
Prise principale
Catégorie de surtension .... 300 V CAT III
Isolation .... Double isolation
Degré de pollution............................ 2
Degré de protection .... IP 40

Affichage.. Ecran matriciel, 128 x 64 points, rétro-éclairé
Dimensions (w × h × d) .... 14 cm × 8 cm × 23 cm
Poids .... 1.0 kg, sans batteries
Conditions de référence
Température de référence .... 10 °C ÷ 30 °C
Humidité de référence .... 40 %RH ÷ 70 %RH

Conditions de fonctionnement
Température d'utilisation .... 0 °C ÷ 40 °C
Hygrométrie maximum...................... 95 %RH (0 °C ÷ 40 °C), sans condensation

Conditions de stockage (sans batteries)
Température .... -10 °C ÷ +70 °C
Hygrométrie maximum...................... 90 %RH (-10 °C ÷ +40 °C)
80 %RH (40 °C ÷ 60 °C)

La précision dans les conditions d'utilisation peut être au plus : la précision dans les conditions de référence (spécifiée dans le manuel pour chaque fonction) + 1% de la valeur mesurée + 1 digit, sauf indication contraire.

7. Annexe A – Table des fusibles

7.1 Table des fusibles - IPSC

Fusible de type NV

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit présumé minimum (A)				
2	32.5	22.3	18.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5
50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4
125	2826.3	2006	1708.3	1454.8	765.1
160	3538.2	2485.1	2042.1	1678.1	947.9
200	4555.5	3488.5	2970.8	2529.9	1354.5
250	6032.4	4399.6	3615.3	2918.2	1590.6
315	7766.8	6066.6	4985.1	4096.4	2272.9
400	10577.7	7929.1	6632.9	5450.5	2766.1
500	13619	10933.5	8825.4	7515.7	3952.7
630	19619.3	14037.4	11534.9	9310.9	4985.1
710	19712.3	17766.9	14341.3	11996.9	6423.2
800	25260.3	20059.8	16192.1	13545.1	7252.1
1000	34402.1	23555.5	19356.3	16192.1	9146.2
1250	45555.1	36152.6	29182.1	24411.6	13070.1

Fusible de type gG

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit présumé minimum (A)				
2	32.5	22.3	18.7	15.9	9.1
4	65.6	46.4	38.8	31.9	18.7
6	102.8	70	56.5	46.4	26.7
10	165.8	115.3	96.5	80.7	46.4
13	193.1	144.8	117.9	100	56.2
16	206.9	150.8	126.1	107.4	66.3
20	276.8	204.2	170.8	145.5	86.7
25	361.3	257.5	215.4	180.2	109.3
32	539.1	361.5	307.9	271.7	159.1
35	618.1	453.2	374	308.7	169.5

40	694.2	464.2	381.4	319.1	190.1
50	919.2	640	545	464.2	266.9
63	1217.2	821.7	663.3	545	319.1
80	1567.2	1133.1	964.9	836.5	447.9
100	2075.3	1429	1195.4	1018	585.4

Fusible de type B

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit présumé minimum (A)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

Fusible de type C

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit présumé minimum (A)				
0.5	5	5	5	5	2.7
1	10	10	10	10	5.4
1.6	16	16	16	16	8.6
2	20	20	20	20	10.8
4	40	40	40	40	21.6
6	60	60	60	60	32.4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70.2
16	160	160	160	160	86.4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172.8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340.2

Fusible de type K

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	
	Courant de court-circuit présumé minimum (A)				
0.5	7.5	7.5	7.5	7.5	
1	15	15	15	15	
1.6	24	24	24	24	

2	30	30	30	30	
4	60	60	60	60	
6	90	90	90	90	
10	150	150	150	150	
13	195	195	195	195	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

Fusible de type D

Courant nominal (A)	Temps de déclenchement [s]				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Courant de court-circuit présumé minimum (A)				
0.5	10	10	10	10	2.7
1	20	20	20	20	5.4
1.6	32	32	32	32	8.6
2	40	40	40	40	10.8
4	80	80	80	80	21.6
6	120	120	120	120	32.4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70.2
16	320	320	320	320	86.4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172.8

8. Annexe B – Accessoires utilisés pour les différentes mesures.

Le tableau ci –dessous présente les accessoires standards et optionnels utilisés pour chaque mesure. Veuillez consulter la liste d'accessoires standard ci-dessous ou contactez votre distributeur pour plus d'informations.

Fonction	**Accessoires à utiliser**
Résistance d'isolement	❑ Cordons, 3 x 1.5 m ❑ Sonde déportée (A 1270) optionnelle
Résistance R LOWΩ	❑ Cordons, 3 x 1.5 m ❑ Sonde déportée (A 1270) optionnelle ❑ Perche télescopique optionnelle (PERCHTEL) ❑ Enrouleur 50m (optionnel)
Mesure de la résistance continue (faible courant)	❑ Cordons, 3 x 1.5 m ❑ Sonde déportée (A 1270) optionnelle
Impédance de ligne	❑ Cordons 3 x 1.5 m ❑ Câble avec prise secteur ❑ Adaptateur triphasé SE731 (optionnel)
Impédance de boucle de défaut	❑ Cordons 3 x 1.5 m ❑ Sonde avec prise secteur (A 1272) ❑ Sonde active (A 1270) ❑ Câble avec prise secteur ❑ Adaptateur triphasé SE731 (optionnel)
Test DDR	❑ Cordons, 3 x 1.5 m ❑ Sonde déportée (A1270) optionnelle ❑ Câble avec prise secteur ❑ Adaptateur triphasé SE731 (optionnel)
Résistance de terre	❑ Kit mesure avec piquets (S 2026)
Rotation de phases	❑ Cordons de test, 3 x 1.5 m ❑ Adaptateur triphasé SE731 (optionnel)
Tension, Fréquence	❑ Cordons de test, 3 x 1.5 m ❑ Sonde déportée (A1270) optionnelle ❑ Câble avec prise secteur

SEFRAM
32, rue E. Martel – BP55
F42009 – Saint-Etienne Cedex 2
France
Tel : 0825.56.50.50 (0,15€TTC/mn)
Fax : 04.77.57.23.23

- **Support technique : support@sefram.fr**
- **Service commercial : sales@sefram.fr**

Web : www.sefram.fr